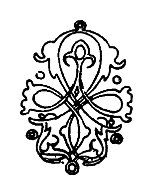


Primus inaccessum qui per tot secula verum
Eruït è tetris longæ caliginis umbris,
Mysta sagax, Natura, tuus, sic cernitur Orbi
Cartesius. Voluit sacros in imagine vultus
Jungere picturæ artificis pia dextera famæ,
Omnia ut aspicerent quem secula nulla tacebunt.

CONSTANTINI HVGENII F.LT

КЛАССИКИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ
И. И. АГОЛА · С. И. ВАВИЛОВА
М. Я. ВЫГОДСКОГО · Б. М. ГЕССЕНА
М. Л. ЛЕВИНА · А. А. МАКСИМОВА
А. А. МИХАЙЛОВА · И. П. РОЦЕНА
А. Я. ХИНЧИНА



RENÉ DESCARTES

LE MONDE

OV

TRAITÉ DE LA LVMIERE

/1629-1639/



LA DESCRIPTION

DV CORPS HVMAIN

◎

DE LA FORMATION DE L'ANIMAL

/1648/

РЕНЭ ДЕКАРТ

КОСМОГОНИЯ

ДВА ТРАКТАТА

ПЕРЕВОД
ПРЕДИСЛОВИЕ
И
ВСТУПИТЕЛЬНАЯ
СТАТЬЯ
С. Ф.
ВАСИЛЬЕВА

Г Т Т И

МОСКВА · 1934 ЛЕНИНГРАД

Переплет, суперобложка
и графическая орнаментация книги
художника Н. Н. ВЫШЕСЛАВЦЕВА

Редактор Б. М. ЮНОВИЧ
Оформление О. Н. ПЕРСИЯНИНОВОЙ
Корректура М. К. САТАЛКИНА
Выпускающий Л. М. ВОЛКОВИЧ.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая вниманию читателей книга представляет собою перевод первой части знаменитого сочинения Декарта «О мире». Философ назвал эту часть «Трактатом о свете». В историческом развитии взглядов французского философа «Трактат» играл огромное значение. В нем впервые были изложены принципы общефизического учения Картезия и намечены общие контуры его космогонической теории.

Дошедший до нас текст «Трактата о свете» не полон и, повидимому, является лишь первым черновым наброском. Мы не знаем даже с точностью, был ли когда-либо этот «Трактат» вообще закончен. Весьма возможно, что Декарт так и не дописал его. Не исключена и та возможность, что конец этого произведения был утерян впоследствии при тех злоключениях, которым подверглись рукописи философа после его смерти.

Первое издание «Трактата о свете» было сделано в 1664 г. д'Алибером по рукописной копии. Оригинал же, находившийся в руках Клерселье,

был издан последним впервые в 1677 г. Рукопись, которой пользовался Клерселье, не сохранилась. Однако сомневаться в аутентичности текста, изданного Клерселье (за исключением некоторых несущественных моментов, касающихся орфографии), мы не имеем никаких оснований.

В наших руках имеется ряд средств, пользуясь которыми мы можем проверить текст, изданный Клерселье, и получить все необходимые материалы для суждения о его ценности, так как, помимо сведений о «Трактате», даваемых перепиской Декарта 1629—1634 гг., мы имеем еще два изложения его содержания, сделанных самим философом. Переписка 1629—1634 гг. представляет очень ценный материал, касающийся, главным образом, истории написания этого замечательного произведения. Особо важны здесь письма к Мерсенну, с которым Декарт был более близок, чем с другими своими корреспондентами. Что же касается изложений, то здесь в первую голову следует обратиться к тому краткому резюме содержания «Трактата», которое было опубликовано Декартом в 1637 г. в «Рассуждении о методе». Наконец, более подробно и полно, чем в «Рассуждении», основные теории «Трактата» были изложены мыслителем в «Началах философии».

Поводом для написания «Трактата» послужило дошедшее до философа летом 1629 г. известие

о наблюдавшемся в Риме 20 марта 1628 г. ложном солнце[1]. Интерес, который возбудило это явление, заставил нашего философа заняться исследованием проблем диоптрики. Взявшись за объяснение явлений ложного солнца, он вскоре увидел себя вынужденным рассмотреть все явления метеорологии[2]. Изучение же метеоров, предпринятое Декартом с большой обстоятельностью, толкнуло его, в свою очередь, к изучению всей физики[3]. В результате у философа созрел проект написать целую работу, посвященную этим вопросам.

Придя к такому решению, философ усиленно принялся собирать материал, и последующие письма его к Мерсенну довольно полно отражают этапы работы над «Трактатом»[4].

С самого начала писания «Трактата» Декарт предвидел те трудности, которые придется ему преодолеть, согласовывая свою физику с учением религии. Выход из этих трудностей философ нашел в остроумном формальном приеме, никого, однако, не обманувшем. Он представил свое космогоническое учение в виде фантастического рассказа (fable), перенеся мир, о котором он говорит, в «воображаемые пространства», находящиеся согласно перипатетическому учению за последней сферой, окружающей землю[5].

В одном из первых же писем Декарт обещал Мерсенну объяснить в трактате природу огня, вы-

секаемого из кремня. Мерсенн просил об этом своего друга.

С января 1630 г. Декарт усиленно принялся за работу; об этом свидетельствует множество писем его к Мерсенну. Уже январское письмо 1630 г. начинает ряд запросов того, что необходимо философу для работы. Благодаря в этом письме Мерсенна за произведенные последним извлечения из аристотелева учения о качестве, Декарт пишет: «Я сделал уже другой большой список качеств, извлекая их отчасти из Веруламца, отчасти из своей головы. Первая же вещь, которую я попытаюсь объяснить, будут именно качества. Это не так трудно, как может показаться, ибо, если заложены основы, объяснения следуют сами собою» [6]. Глава III «Трактата о свете» предпринимает такое объяснение, начиная, в первую голову, с изложения того, что̀ представляют собою свойства жидкости и твердости. Основой для объяснения служит учение о тонкой материи. В первый раз об этой тонкой материи упоминается в письме к Мерсенну от 25 февраля 1630 г.: «Необходимо знать, — пишет Декарт, — что в воздухе и во всех сжимающихся телах имеются столь тонкие частицы, что они могут проходить и через поры золота, и бриллиантов, и вообще всех тел, какова бы ни была их плотность». В письме употреблено впервые сравнение тела, пропускающего тонкую материю, с губкою. Сравнение это фигурирует и

в гл. V «Трактата». В этом же письме Декарт утверждает, что можно доказать существование трех, а не четырех элементов, и сообщает, что как раз этим вопросом он и занят сейчас в своем «Трактате»[7].

Можно совершенно точно установить время написания гл. VI «Трактата» по письмам Декарта к Мерсенну от 15 апреля и 6 мая 1630 г. Конец первого из этих писем посвящен вопросу о «вечных истинах», которого касается гл. VI «Трактата»[8]. Отметим также, что в письме от 15 апреля Декарт обещает Мерсенну прислать ему свой трактат в совершенно готовом виде к началу 1633 г. и просит его не удивляться, что он назначает такой длинный срок «для того, чтобы написать рассуждение, которое будет столь кратким, что его можно будет прочесть после обеда».

Этот длинный срок Декарт объясняет своей манерой работать. «Я работаю весьма медленно, так как больше удовольствия я получаю от дальнейшего самообразования, чем от письменного изложения того немногого, что я знаю. В настоящее время я изучаю сразу и химию и анатомию и узнаю каждый день что-либо, чего нет в книгах. Я подхожу уже к исследованию болезней и их лечения, чтобы найти какое-либо лекарство против рожи, от которой вы, к моему глубокому сожалению, так долго страдаете. Так как я очень приятно про-

вожу время, обучаясь сам, то писать трактат я присаживаюсь только урывками» [9].

В письмах от 6 и 27 мая, отвечая на ряд вопросов, поставленных ему Мерсенном в связи с проблемой вечных истин, Декарт дает ряд пространных разъяснений, причем интересно отметить, что заключительные строки последнего письма дают основания полагать, что гл. VII «Трактата» к моменту написания письма была уже закончена. Строки эти говорят следующее: «Что касается душ (речь идет о животных. — С. В.) и других форм и качеств, не затрудняйтесь тем, что̀ с ними происходит; я уже объяснил эти формы и качества в своем трактате и, надеюсь, объяснил так, что никто не сможет в этом сомневаться» [10].

Все это относилось пока к общефизическому учению Декарта. Перейдем теперь к космогонии. Впервые выражение «fable de mon monde», которое фигурирует в «Трактате», для обозначения космогонической теории Декарт употребил в письме к Мерсенну от 25 ноября 1630 г. [11]

В письме от 23 декабря того же года выражение это конкретизируется дальше: «Я уже говорил вам, — пишет здесь Декарт, — что я занят сейчас распутыванием хаоса для того, чтобы выяснить происхождение из него света; это одна из величайших и труднейших задач, какие мне только доступны, так как она обнимает всю физику. Я должен вместе с тем рассмотреть тысячи различных

вещей, для того чтобы способ, с помощью которого я мог бы высказать истину, не поражал бы ничьего воображения и не шокировал бы общепринятых мнений» [12].

О необходимости дать в трактате объяснение явлений тяготения Декарт сообщает Мерсенну в письме, относящемуся к октябрю месяцу 1631 г., точная дата которого не известна. Краткое изложение своей теории тяготения Декарт дал в письме к Дебону от 30 апреля 1639 г. [13]. Это объяснение совершенно тождественно с тем, которое мы читаем в гл. XI дошедшего до нас текста «Мира».

На свое объяснение приливов и отливов Декарт ссылался в переписке несколько раз. Так, например, когда Мерсенн сообщил ему о работах Галилея, Декарт заинтересовался тем, как Галилей объясняет приливы. «Мне очень хотелось бы, — сообщает он Мерсенну, — узнать, что́ он пишет о приливах и отливах моря. Выяснение этого вопроса представляло для меня очень много трудностей; хотя я и думаю, что мне удалось достичь цели, но все же тут имеются моменты, которые мне пока еще не ясны» [14]. Когда же Декарт познакомился с «Диалогами» Галилея, послужившими поводом для процесса против великого физика (Декарт получил эту книгу на краткое время от Бекмана), то сразу же написал Мерсенну (письмо от 14 августа 1634 г.), что объяснение приливов у Галилея кажется ему «притянутым за волосы».

«Я тоже, — добавляет философ к этой характеристике, — объяснил их в своем «Мире» при помощи движения земли, но совершенно иным способом, чем он»[15]. Значительно позже, именно 6 августа 1640 г., под строжайшим секретом он сообщил Мерсенну тот способ, каким он объяснил приливы в своем «Мире», уничтожив все затушевки и замазывания, которые были произведены в «Началах философии». Объяснение это целиком совпадает с теорией, изложенной в гл. XII «Трактата»[16].

Последние три главы «Мира», начиная с XV, должны были доказать, что гипотетический мир, созданный философом, весьма похож на действительный мир, в котором мы живем. Начало дошедшей до нас гл. XV трактует лишь о кометах. Однако по целому ряду мест переписки мы можем приблизительно догадываться, какие проблемы должны были там затрагиваться, кроме вопроса о кометах. Мы не знаем, были написаны эти главы или нет, но знаем, что Декарт хотел дать в них объяснение качеств различных реальных тел, как масла, кислоты, спирты и т. п. Для такого объяснения философу нужен был большой экспериментальный материал. И по целому ряду писем мы можем заключить, что Декарт усиленно этот материал собирал.

В письме от 5 апреля 1632 г. философ сообщает Мерсенну, что его «Мир», обещанный к посылке уже давно, почти готов и что осталось дописать

к нему только очень немного. «После общего описания звезд, небес и земли, — сообщает в этом письме Декарт, — мне осталось объяснить только различные качества тел, находящихся на земле. Вместо этого я беру некоторые из субстанциальных форм и пытаюсь установить тот путь, идя по которому можно было бы с течением времени, прибавляя к рассуждению опыт, познать их все. Это и занимало меня все прошедшие дни. Я производил различные опыты, чтобы узнать существенные различия, имеющиеся между маслами, спиртами, водой, кислотами, солями и т. д.» [17].

Об окончании первой части «Мира», т. е. «Трактата о свете», Декарт сообщил Мерсенну в июле 1632 г. «Я написал все, что хотел написать в нем о телах неодушевленных, и мне осталось только прибавить сюда кое-что о природе человека» [18]. При этом окончательный план части «Трактата», посвященной живой природе, у философа еще не созрел. «Вот уже месяц, — пишет он Мерсенну тут же, — как я обдумывал, описать ли мне в своем «Мире», каким образом происходит рождение животных, или нет. В конце концов я решил не делать этого, так как это заняло бы меня слишком надолго» [19]. Отказавшись от описания происхождения животных, Декарт изменил также план части, посвященной человеку. В письме от конца ноября или начала декабря 1632 г. (в котором философ спрашивает Мерсенна о галилеевском ре-

шении проблемы приливов) он пишет: «Я скажу о человеке в своем «Мире» несколько больше, чем предполагал, так как собираюсь объяснить все его основные функции. Я описал уже те, которые относятся к жизни, вроде пищеварения, биения пульса, распределения питательных веществ и т. д., описал и пять чувств. Теперь я анатомирую мозги различных животных, чтобы объяснить, в чем состоит воображение, память и т. д. Книгу «De motu cordis» [20], о которой вы мне так много говорили, я прочел и нашел, что мои взгляды мало отличаются от его, хотя книгу эту я увидел уже после того, как кончил описание этого предмета» [21]. Вторично об окончании работы над трактатом Декарт сообщил Мерсенну в письме от 22 июля 1633 г. «Мое сочинение, — пишет здесь Декарт, — почти окончено; осталось только поправить и переписать его. Однако я питаю такое отвращение к работе, что если бы я не обещал вам три года назад прислать его в конце нынешнего, то прошло бы много времени, прежде чем я смог бы его закончить. Но я попытаюсь сдержать обещание» [22]. Как мы знаем, Декарт своего обещания все-таки не сдержал. Причиной этого был процесс Галилея. Но этот же процесс ставит под сомнение и то, закончил ли в действительности Декарт свой трактат «О мире» полностью.

В самом деле, вопрос о том, были ли на самом деле написаны последние главы «Трактата о свете»

(«О человеке» начинается прямо с XVIII главы, а «О свете» кончается в сохранившемся до нас тексте XV главой), остается весьма темным. Прямых указаний Декарта об их написании нет. Поэтому можно думать, как это делает, например, Ш. Адам в своей критике текста «Трактата о свете» [23], что до нас дошла первая черновая редакция трактата и что XVI и XVII главы не существовали. Это предположение весьма правдоподобно, так как по некоторым данным переписки можно предполагать, что к моменту осуждения Галилея Декарт еще только собирал необходимый для написания этих глав экспериментальный материал.

Как известно, Декарт узнал об осуждении Галилея инквизицией в ноябре месяце 1633 г. и сразу же написал об этом Мерсенну. «Я хотел сделать то же, что делают неаккуратные плательщики, приходящие все время к своим кредиторам просить еще небольшой отсрочки, когда видят, что приближается срок платежа. Я, действительно, собирался сделать вам новогодний подарок своим «Миром» и приблизительно две недели назад твердо решил послать, по крайней мере, хоть часть трактата, если бы не успел написать к тому времени всего. Но я справлялся на-днях в Лейдене и Амстердаме, нет ли там сочинения Галилея о системе мира, так как мне казалось, что я слышал, будто оно появилось в Италии в про-

шлом году. Вдруг я узнаю, что оно, действительно, отпечатано, но все экземпляры немедленно сожжены в Риме, а сам Галилей приговорен к покаянию. Это меня настолько потрясло, что я твердо решился сжечь все свои бумаги или, по крайней мере, не показывать их ни одному человеку. Я тотчас же подумал, что ему, итальянцу, и даже, как я слышал, пользующемуся расположением папы, поставили в вину не что иное, как учение о движении Земли, которое, как мне известно, некоторые кардиналы объявляли неприемлемым и раньше. Но, несмотря на это, насколько я знаю, это учение распространялось все время и в самом Риме. Я сознаюсь, что если это учение ложно, то ложны и все основания моей философии, так как они взаимно опираются друг на друга. Это учение находится в такой тесной связи со всеми частями моей философии, что я не могу отказаться от него, не изуродовав совершенно всего остального. Однако я ни за что не хочу издавать сочинение, в котором церкви могло бы не понравиться хотя бы малейшее слово. Поэтому я лучше скрою его, чем решусь выпустить в искаженном виде. Я никогда не имел охоты к писанию книг, и если бы не обещал своего сочинения вам и нескольким друзьям и не предался бы ревностно работе из желания сдержать слово, то никогда не достиг бы окончания ее. Вы не пришлете ко мне экзекутора, — я в этом уверен, — чтобы

заставить меня платить долг, и, по всей вероятности, откажетесь от труда читать плохие вещи»[24]. Однако Декарт не взял все же окончательно назад своего прежнего обещания послать рукопись Мерсенну для прочтения, но попросил (в этом же самом письме) отсрочки еще на год.

Следующее письмо к Мерсенну (февраль 1634 г.) Декарт опять посвящает вопросу о своем «Трактате». «Хотя я получил очень много доказательств вашего расположения ко мне, чтобы сомневаться в последнем, я все же несколько боюсь, как бы оно не охладело из-за того, что я нарушил свое обещание послать вам кое-что из моей философии. Но знание вашей доброты дает мне надежду, что вы будете обо мне только самого хорошего мнения, когда увидите, что я не хочу печатать трактат и отказываюсь почти от всей моей четырехлетней работы только для того, чтобы проявить полное повиновение церкви в том, что касается запрещения ею движения земли. Я знаю, что ни папа, ни собор не ратифицировали этого запрещения, сделанного только конгрегацией кардиналов, цензурирующей книги. Однако легко убедиться, что его поддерживают теперь во Франции, и авторитет конгрегации настолько велик, что может сделать это запрещение пунктом вероисповедания. Вся книга Шейнера[25] ясно свидетельствует, что иезуиты не являются его друзьями. Однако возражения этой книги выдвигают такие доказательства

в пользу неподвижности солнца, что я не могу не думать, что сам Шейнер в своей душе тоже следует мнению Коперника. Это изумляет меня настолько, что я не могу описать моих чувств. Что же касается меня, то я ищу только покоя и невозмутимости духа; эти блага недоступны тем, кто обладает честолюбием и дерзостью. Хотя я не остаюсь в бездействии, но думаю теперь только о самообразовании и считаю себя слишком мало способным для того, чтобы быть учителем других, а в особенности тех, кто, приобретя некоторый кредит благодаря ложным мнениям, будет бояться его потери, если откроется истина» [26].

Этот вежливый отказ Декарта не только от печатания своего сочинения, но и от посылки его для прочтения, не дошел до Мерсенна, так как письмо затерялось в пути и было найдено лишь впоследствии. Поэтому в следующем письме (апрель 1634 г.) Декарт снова возвращается к этому вопросу. Он снова сообщает, что решил не показывать своего сочинения никому. «Вы найдете, — обращается он к своему другу, — мои основания вполне вескими и будете далеки от того, чтобы порицать мое решение держать сочинение в тайне. Наоборот, вы первый поддержите это решение. Вы, конечно, знаете, что на Галилея не так давно наложена инквизицией епитимия, а его взгляды о движении земли осуждены, как еретические. Я вам могу сказать, что все изложен-

ное в моей книге, в том числе и мнение о движении земли, так тесно связано в единое целое, что достаточно признать ложным одно какое-нибудь положение, чтобы лишить силы все мои доводы. Хотя я и считаю свои доказательства совершенно верными и очевидными, я все-таки ни за что на свете не хотел бы позволить им колебать авторитет церкви. Я хорошо знаю, что заключение римской инквизиции не является еще догматом веры, что для этого еще должен собраться собор, но я не настолько влюблен в свои мысли, чтобы для их защиты прибегать к столь необычайному средству. Мое желание заключается в том, чтобы жить покойно и продолжать жизнь так, как я ее начал, т. е. следуя девизу «Bene vixit bene qui latuit». Я не чувствую теперь страха, что перешел в своем сочинении желательную меру познания, и приятное чувство свободы у меня больше, чем сожаление о потерянных при разработке сочинения времени и труде»[27].

В конце этого письма Декарт удивляется смелости одного автора церковника, написавшего о вращении земли в примирительном тоне[28], ибо он «видел указ об осуждении Галилея, отпечатанный в Льеже 20 сентября 1633 г., в котором имеются следующие слова: «quamvis hypothetice a se illam proponi simularet». Таким образом пользование этой гипотезой в астрономии запрещено совершенно»[29].

До какой степени перепугало и взволновало Декарта осуждение Галилея, показывает следующее письмо мыслителя к Мерсенну, написанное тогда, когда выяснилось, что два из предшествовавших его писем затерялись. «Потеря писем, написанных мною в конце ноября, — начинает свое послание Декарт, — заставляет меня полагать, что они умышленно задержаны каким-либо любопытным, нашедшим средство извлечь их у почтальона и, вероятно, знавшим, что я намеревался около этого времени послать вам свой трактат. Таким образом, если бы я вам его послал, он по всей вероятности был бы потерян. Я припоминаю также, что до этого я не получил от вас 4 или 5 из ваших писем. Это свидетельствует о том, что мы не должны писать друг другу ничего такого, относительно чего мы не хотели бы, чтобы это знали все. В случае же, если в наших письмах будет что-либо важное, их необходимо будет посылать в пакетах какого-либо купца, ибо те, кто их задерживают, без сомнения, знают наши почерки»[30]. В какой мере Декарт впоследствии применял перечисленные в его письме предосторожности, нам не известно. Характерен, однако, самый разговор о них.

Письмо от 15 мая 1634 г., начинающееся предложением не писать ничего «неблагонадежного», интересно еще одной подробностью. Мерсенн сообщил Декарту о трактате какого-то церковника,

работающего над проблемой вращения земли. В ответ на это Декарт попросил написать ему название трактата, если последний опубликован. Если же трактат еще не опубликован, то философ просил передать, что он «мог бы дать автору кое-какие советы, которые были бы ему не бесполезны» [31]. Самое пикантное в этом предложении то, что работа церковника должна была защищать учение о вращении земли.

На этом мы можем закончить обзор того, что дает переписка для выяснения истории написания трактата, а с ним и истории возникновения физического учения Декарта. Теперь нам осталось сказать несколько слов о его недостающих частях и вкратце очертить его место в общем философском творчестве Декарта.

Для выяснения первого вопроса придется обратиться прежде всего к «Discours de la methode». Сличение текста «Трактата о свете» с изложением его содержания в «Рассуждении о методе» обнаруживает любопытную вещь. Изложение «Рассуждения», начиная с того момента, где дается описание нового «воображаемого» мира, с необычайной точностью следует тексту «Трактата о свете», отражая его содержание от гл. VI до конца.

Не задерживаясь на этом сличении (интересующийся этим вопросом читатель сможет найти его в т. XI сочинений Декарта в приложении), мы остановимся только на некоторых отличиях изло-

жения «Рассуждения» от дошедшего до нас текста, могущих пополнить как содержание незаконченной гл. XV «Мира», так и указать на вопросы, которые должны были составить предмет обсуждения отсутствующих глав XVI и XVII.

Упомянув о своей теории тяготения и связанном с ней объяснении явлений прилива и отлива, Декарт указывает в «Discours» также, что он объяснил причину пассатных ветров. Такого объяснения в дошедшем до нас тексте «Мира» не имеется. Оно имеется только в ч. IV «Начал». Далее Декарт пишет в «Рассуждении о методе»: «Я показал, как горы, моря, источники и реки могли образоваться естественным путем, как появлялись металлы в рудниках, как выросли растения в полях и вообще зародились все тела, называемые смешанными или сложными. Между прочим, так как после светил только огонь производит свет, то я старался объяснить все, что относится к его природе: как он происходит, чем поддерживается, как он иногда дает теплоту без света, иногда свет без теплоты; как он сообщает разным телам различные цвета и разные другие качества; как он их почти уничтожает или обращает в золу или дым; наконец, как из золы, одной силой своего действия, он образует стекло. Так как это превращение золы в стекло мне казалось одним из наиболее удивительных в природе, то я описал его с особенной охотой [32]».

Ни одного из перечисленных здесь Декартом объяснений в сохранившемся тексте «Мира» нет. Все их нужно восстанавливать по ч. IV «Начал», где они, действительно, развиты даже с несколько утомительной подробностью (о горах см. § 44, о ключах и реках § 64—70, об огне § 81—89, о теплоте без света § 32—33, о свете без тепла § 90—91, о воздействии огня на различные тела § 118—119). Особенно замечательно точное соответствие между «Рассуждением» и «Началами» в вопросе об огне.

IV часть «Начал» отличается от перечисления, данного в «Рассуждении», только тем, что обстоятельно трактует явления магнетизма. В «Мире», если судить о содержании его последних глав по «Рассуждению о методе», явления магнетизма были совершенно опущены. Переписка показывает, что Декарт собирался было одно время изложить теорию магнетизма и в «Мире» [33], но быстро отказался от этой идеи. По крайней мере уже в письме к Мерсенну от 23 ноября 1630 г. философ сообщил, что не видал книги иезуита Кабео «De magnetica philosophiae» и «не хочет отвлекаться в настоящее время на ее чтение» [34].

За исключением этого вопроса о магнетизме IV часть «Начал», повидимому, только просто воспроизводит вопросы последних глав «Мира». «Начала» вообще следует рассматривать как расширенную и компромиссную редакцию «Мира» На

это указывает помимо тождественности значительной части содержания обоих произведений и собственное прямое заявление философа. Мы имеем в виду письмо нашего философа к Константину Гюйгенсу (отцу знаменитого Христиана), где по поводу подготовки к печати «Начал философии» он писал: «Мой «Мир» увидит, наконец, свет, и, я думаю, это будет скоро, хотя я хочу заставить его сперва говорить по-латыни. Я назову его «Summa philosophiae» [35].

«Трактат о свете» является, таким образом, первым связным изложением физики Декарта. Его значение для оценки философского развития мыслителя очень удачно охарактеризовал биограф Декарта Ш. Адам: «Мысль философа проявляется здесь со всей своей простотой и наивностью, без недомолвок и намеков, без заботы понравиться теологам, равно как и без страха им не понравиться. Истинный Декарт, такой, каким он остался бы на всю жизнь, если бы не произошло осуждение Галилея, представляется здесь без всяких уловок во всей своей естественности» [36]. Поэтому трактат этот является наилучшим источником для первоначального ознакомления с физикой Декарта и в некоторых отношениях заслуживает предпочтения перед «Началами». Нас он должен привлекать, главным образом, потому, что в нем космогонические представления Декарта выражены со всей полнотой и подробностью.

* * *

Как мы уже указали, Декарт предполагал распространить свою историю мироздания и на происхождение животных. Этого он, однако, в «Мире» не сделал. Тем не менее в рукописях его сохранились наброски по этому вопросу. Нам казалось целесообразным присоединить один из таких набросков к переводу главнейшего космогонического сочинения философа. Мы остановились на «Трактате об образовании животного».

«Трактат об образовании животного» является наиболее зрелым и выношенным эмбриолого-анатомическим произведением Декарта. Написан он был мыслителем незадолго до смерти. Это видно уже по тому, что в «Трактате» имеется несколько ссылок на французское издание «Начал», которое, как известно, появилось всего за два с небольшим года до смерти своего автора.

Вопрос о происхождении животных занимал Декарта весьма живо. Переписка свидетельствует, что Декарт принимался за собирание материала по нему много раз. Мы находим указания на занятия философа анатомией и связанными с ней дисциплинами в письмах 1629—1630, 1632—1633, 1637—1639, 1642—1643, 1647—1648 гг. и, наконец, 1649 г. Не ставя себе задачей дать обзор того, что заключено в этой переписке, мы остановимся только на некоторых наиболее важных указаниях, даваемых ею.

Впервые проблема происхождения животных, как это мы уже указывали выше, вплотную встала перед Декартом тогда, когда он работал над «Миром». Однако после некоторого колебания философ отказался от мысли уделить ей место в своем первом произведении. Поэтому в «Мире» после физики сразу же совершается переход к человеку, причем последний взят в уже совершенно готовом, сформировавшемся виде.

Кончив работать над «Миром», Декарт не бросил занятий анатомией и медициной. Следы основательного изучения этих наук совершенно явственно видны, например, в «Рассуждении о методе». Интересно подчеркнуть, что в конце этого «Рассуждения» Декарт говорит, что в дальнейшем он намерен заниматься преимущественно медициной. Как мы увидим позже, эти слова не остались только словами.

О том, что Декарт много занимался анатомией и вопросами, связанными с проблемой происхождения животных, не только когда писал «Мир», но и позже, свидетельствует его интересное письмо к Мерсенну от 20 февраля 1639 г. Это письмо замечательно тем, что обнаруживает с совершенной бесспорностью глубочайшее убеждение Декарта о возможности естественно-научного объяснения происхождения животных. «Большое количество, — говорит здесь Декарт, — и сложность (ordre) нервов, вен, костей и других частей жи-

вотного совершенно не доказывают, что природа не может их образовать, если только допустить, что эта природа действует согласно точным законам механики и что законы эти предписаны ей богом. Я рассмотрел не только то, что пишут об анатомии Везалий и другие, но и множество более специальных вещей, нежели те, которые они описывают. Я заметил их сам, производя вскрытия животных. К этому занятию я частенько обращался в течение уже одиннадцати лет и думаю, что нет ни одного врача, который рассмотрел бы эти детали так же подробно, как я. Однако я не нашел ни одной вещи, относительно которой я не думал бы, что ее и, в частности, ее возникновение нельзя было бы объяснить естественными причинами, совершенно подобно тому, как я объяснил в своих «Метеорах» образование песчинки и маленькой звездочки снега. Если бы я снова взялся за «Мир», в котором я предположил тело животного совершенно сформировавшимся, я включил бы в него также и причины его образования и рождения»[37].

Одиннадцатилетний срок, на который указывает здесь Декарт, вполне соответствует действительности, ибо к занятиям анатомией в связи с «Миром» Декарт приступил впервые, как это видно из писем, в 1629 г.

Об усиленных занятиях анатомией свидетельствуют многочисленные письма 1642—1643 гг.

Декарт собирал в это время экспериментальный материал для проектируемых им 5-й или 6-й частей «Начал философии», которые должны были бы быть посвящены объяснению явлений жизни [38].

Обилие проблем, которые должны были составить предмет обсуждения этих частей «Начал», и недостаток экспериментального материала заставили философа отложить выполнение первоначального плана целиком. Он решил опубликовать сначала только четыре части своей синтетической работы, рассчитывая впоследствии добавить к ней дополнительную книгу. Поэтому уже через год после выхода «Начал философии» Декарт снова возвратился к проблеме возникновения животных и снова начал обдумывать специальную работу на эту тему. В обширном письме к Ньюкестлю от октября 1645 г. он пишет: «Так как трактат о животных, над которым я начал работать уже почти пятнадцать лет назад, предполагает ряд опытов, без которых его невозможно закончить, и так как я не имел до сих пор возможности их проделать и не знаю, когда буду ее иметь, то я могу обещать лишь, что покажу его всем очень не скоро» [39]. Декарт ставит эту свою работу в прямую связь со своим желанием основательно изучить медицину, высказанным им в «Рассуждении о методе», так как в том же письме он поясняет своему корреспонденту, что «сохранение здоровья всегда было

целью моих занятий, и я не сомневаюсь, что есть средства достичь гораздо больших знаний относительно медицины, чем то, что мы знаем в настоящее время. Однако трактат о животных, который я обдумываю и который я не могу еще закончить, будет только первым приступом для достижения этих знаний; я не хвастаю тем, что уже обладаю ими» [40].

Трактат, о котором сообщает здесь Декарт, задуман был, повидимому, уже задолго до этого письма [41]. Надо полагать, что дошедшие до нас латинские отрывки, опубликованные впервые в 1701 г. под заглавием «De generatio animalium» [42], и являются предварительным наброском этого трактата о животных.

Интересно письмо Декарта к Мерсенну от 2 ноября 1646 г.: «Что касается образования цыплят в яйце, — говорит тут философ, — то я уже лет пятнадцать назад читал то, что написал об этом Фабриций из Аквапеденты, и даже несколько раз разбивал яйца, чтобы проделать соответствующие наблюдения самому. Но я был более любопытен, ибо однажды заставил убить корову, которая, как я знал, недавно зачала, исключительно с целью рассмотреть ее плод. Узнав же впоследствии, что мясники этой страны часто убивают беременных коров, я распорядился, чтобы мне принесли больше дюжины внутренностей, в которых заключены маленькие телята: одни — размерами с мышь, дру-

гие — с крысу, третьи — как щенята. На них я смог наблюдать гораздо более вещей, чем на цыплятах, так как органы их больше и более заметны»[43]. В свете этого письма становится весьма правдоподобным рассказ Сорбьера об ответе Декарта одному дворянину, что его любимые книги — это вскрытые трупы животных[44].

В 1646 г., как известно, произошел разрыв между Декартом и Леруа. Этот разрыв своим формальным поводом имел опубликованную Леруа большую работу «Fundamenta Physices». Декарт усиленно убеждал Леруа не издавать этой работы, когда ознакомился с ее содержанием в рукописи[45]. Так как в своей физической части работа тесно примыкала к «Началам» Декарта, то ее можно было счесть за одно из произведений картезианской школы, вдохновленное ее творцом[46]. Между тем биологическая и метафизическая часть этой книги были крайне неприятны Декарту благодаря своей явной тенденции к материализму. Поэтому, боясь, чтобы высказанные Леруа взгляды не были приписаны ему самому, Декарт поспешил отмежеваться от положений, высказанных в «Fundamenta». Он это сделал с тем большей поспешностью, что его собственные взгляды на биологические вопросы не были еще нигде систематически изложены, и широкая публика легко могла бы идентифицировать их с воззрениями Леруа.

Переписка Декарта с Леруа показывает, что последний был в курсе анатомических работ своего учителя и очень многим обязан ему. Критика, которой подвергал здесь Декарт взгляды Леруа, позволяет составить довольно полное представление о биологических воззрениях философа. Критический отзыв Декарта о книге Леруа можно найти в письме к Елизавете в марте 1647 г. [47].

Выход книги Леруа поставил Декарта перед необходимостью скорее изложить свои биологические воззрения в связной форме. Он снова принялся за работу и в письме от 25 января 1648 г. сообщил дочери Фридриха V Пфальцского Елизавете: «Я работаю в настоящее время над произведением, которое, как я надеюсь, будет весьма интересно вашему величеству; это — описание функций животного и человека. То, что я бегло набросал 12 или 13 лет назад и показал Вам, неоднократно попадало в неловкие руки, и я чувствую теперь необходимость привести все это в лучший порядок, т. е. переработать. Я даже решился (но всего дней 8—10 назад) попробовать изложить в нем историю образования животного от начала до конца. Я говорю — животного вообще, так как не осмеливаюсь писать специально о человеке из-за недостатка соответствующих наблюдений» [48].

Это письмо с совершенной определенностью показывает, что «Трактат об образовании животного» начат был философом в январе 1647 г. и что

внешним поводом его написания было желание отмежеваться от Леруа. Предыдущие неоднократные попытки философа обработать эту тему ясно свидетельствуют о том, что «Трактат» этот представляет собою результат очень больших предварительных исследований.

Декарт начал писать свой трактат как простое анатомо-физиологическое описание человеческого тела. Однако в процессе работы ему пришлось переменить план, ибо он убедился, что функции организма нельзя понять, не уяснив истории возникновения его органов [49]. Поэтому, начав с анатомического описания, Декарт пришел к эмбриологическому исследованию.

Письмо к неизвестному адресату конца 1648 г. или начала 1649 г. показывает, что обилие возникших в связи с разработкой эмбриологической части «Трактата» проблем снова заставило философа отложить начатую работу для сбора дальнейших эмпирических материалов, для дальнейших наблюдений. «Что касается описания животного, — пишет тут наш философ, — то я уже давно отказался от намерения отделать его, но не из-за небрежности или недостатка доброй воли, но потому, что я имею сейчас нечто лучшее. Я уже собирался отделать только то, что казалось мне наиболее достоверным относительно функций животного, и уже потерял надежду найти причину его образования. Однако, размышляя над этой последней

проблемой, я открыл столь много новых областей, что теперь уже почти совершенно не сомневаюсь, что не смогу закончить всю физику, согласно своему желанию, хотя и располагаю досугом и имею возможность делать некоторые опыты»[50]. Мыслитель оказался правым: работа не была им закончена и оборвалась на самой середине.

Таковы вкратце важнейшие обстоятельства касательно истории возникновения следующего ниже трактата. Полное заглавие его таково: «Описание человеческого тела и всех его функций как зависящих, так и не зависящих от души, а также о важнейших причинах образования его членов». Клерселье, издавая трактат, дал ему заголовок: «Об образовании зародыша».

Заголовок этот не совсем соответствует содержанию трактата, так как может быть отнесен к нему, только начиная с четвертой главы. Эту же последнюю часть трактата сам Декарт назвал трактатом «Об образовании животного». Поэтому мы, следуя академическому изданию, сохранили для этого произведения двойной заголовок: «Описание человеческого тела» и «Об образовании животного».

* * *

Переводы обоих сочинений (а равно и все ссылки) сделаны по академическому французскому изданию сочинений Декарта, выполненному Ш. Адамом и П. Таннери. Иллюстрации к тексту взяты

оттуда же. Как сообщают редакторы французского издания, иллюстрации эти являются точным воспроизведением тех рисунков, которые были одобрены самим философом при издании его работ. Фотографии этих иллюстраций были любезно предоставлены нам философским кабинетом Института Маркса и Энгельса, администрации и работникам которого мы выражаем глубокую благодарность. Все ссылки на текст Декарта нами указаны также по академическому изданию.

Мы не включили в настоящую книгу последнюю часть «Мира», носящую название «О человеке», так как на русском языке имеется уже перевод «Страстей души» (Сочинения Декарта, т. I, перев. Сретенского под редакцией Ягодинского, Казань), излагающих почти те же самые вопросы, но в более подробной форме.

Переводу предшествует вводная статья, освещающая эволюционные моменты философии Декарта. Статья эта, как нам кажется, облегчит читателю усвоение последующего текста.

* * *

При подготовке настоящего, второго издания были учтены наиболее существенные указания на недостатки первого. В соответствии с этим были сделаны кое-какие дополнения. К сожалению, будучи по условиям своей работы лишен возможности просмотреть новейшую иностранную литера-

туру, составитель не мог принять во внимание тех дополнительных данных, которые, по всей вероятности, в ней имеются. Что же касается русской литературы, то в ней за последние два года (со времени выхода первого издания настоящей работы) ничего нового о Декарте не появилось.

ПРИМЕЧАНИЯ

[1] Явление это наблюдал иезуит Шейнер. Кардинал Барберини тотчас же переслал описание, данное Шейнером, Пейреску. Тот, сделав несколько копий, разослал их ряду ученых. Одну из таких копий получил Гасенди. Путешествуя по Голландии со своим приятелем Люлье, Гасенди познакомил с ней двух друзей Декарта: врача Вессенэра и ученика Декарта — Ренери. На просьбу последних дать им это описание и приложить к нему свое объяснение Гасенди согласился и вскоре прислал и то и другое. Ренери сразу послал это описание Декарту, тоже прося его дать объяснение описанному явлению (он хотел сравнить объяснения Гасенди и Декарта). Объяснение Гасенди было затем издано в 1629 г. в первый раз в Амстердаме под заглавием «Phaenomenon rarum Romae observatum 20 Martij et ejus causarum explicatio» и в 1630 г. в Париже во второй раз.

[2] См. письмо к Мерсенну от 8 октября 1629 г., «Oeuvres», т. I, 23.

[3] См. письмо к нему же от 13 ноября 1629 г., «Oeuvres», т. I, 70.

[4] В специальной статье «К вопросу об историческом возникновении физики Декарта» («Известия Азерб. гос. университета», т. IV, Вост. фак.) я проследил то, что дает переписка Декарта в этом вопросе, довольно подробно. После-

дующие указания предисловия, касающиеся переписки, будут только воспроизводить в несколько сокращенной форме материал указанной статьи.

[5] Что этот прием никого не обманул, показывает, например, антикартезианский памфлет, принадлежащий перу иезуита Даниэля («Voyage dans le monde de Descartes», 1702): «Я плохо понимаю, — пишет здесь Даниэль, — что это за мир Декарта, в который вы хотите меня ввести. Читая Декарта, я полагал, что его мир есть не что иное, как мир, в котором мы живем, но объясненный согласно философским принципам. Я ясно помню слова Декарта в одном из его писем, что он счел бы себя ничего не знающим в физике, если бы знал только, какими вещи могут быть, и не умел показать, что иными они быть не могут. Это показалось мне некоторым фанфаронством, но это же убедило меня в том, что когда Декарт в другом месте говорит, будто не претендует объяснить действительно происходящие в этом мире и описывает лишь то, что должно происходить в мире, им воображаемом, — он был бы весьма недоволен, если бы ему поверили» (62). Письмо, на которое ссылался Даниэль, действительно обнаруживает истинный смысл «стилистического приема» Декарта (см. «Oeuvres», т. III, 39). Впрочем, и сам Декарт не особенно старался скрыть, что его «fable» — только стилистический прием. В «Discours de la méthode» он пишет об этом прямо: Mesme, pour ombrager en peu tout ces choses, et pouuoir dire librement ce que j'en iugeois, sans estre obligé de suiure ny de refutes les opinions qui sont receuës entre les doctes, ie me resolu de laisser tout ce Monde icy a leur disputes et de parler seulement de ce qui arriueroit dans un nouveau» (t. VI, p. 42). В латинском тексте «Рассуждения о методе» вместо «pour ombrager» фигурирует выражение «umbras injicerem» (p. 564).

Характерно также то обстоятельство, что в рисунках, иллюстрирующих «Начала», Декарт пользуется как раз теми значками, какими пользовались современные ему астрономы

для обозначения планет нашей системы. Рисунки эти также явно пытаются изобразить нашу солнечную систему. Читатель может убедиться в этом сам, так как рисунки настоящего издания воспроизводят напечатанные в «Началах» и одобренные самим философом.

[6] «Oeuvres», т. I, 109.

[7] «Oeuvres», т. I, 119—120.

[8] «Oeuvres», т. I, 145—146.

[9] «Oeuvres», т. I, 137. Отметим здесь уверенность, с которой Декарт относится к своему разуму. Принявшись за изучение медицины, он сразу же рассчитывает излечить болезнь Мерсенна. Этот случай не единичен. В I томе переписки мы можем указать еще на письмо к Ферье от 13 ноября 1649 г., в котором Декарт заявляет, что если правильно отшлифовать по его рецепту стекла, то при их помощи можно будет увидеть, есть ли люди на луне (см. стр. 69).

[10] «Oeuvres», т. I, 154.

[11] «Oeuvres», т. I, 179. В этом письме Декарт говорит, что некоторые главы незаконченной им «Диоптрики» пригодятся для «Трактата» и облегчат ему выполнение сделанного раньше обещания прислать «Трактат» через три года. «Я думаю, что после этого, — продолжает Декарт, — я никогда не решусь что-либо напечатать, по крайней мере при жизни, ибо рассказ о моем мире («fable de mon monde») мне слишком нравится, чтоб я пренебрег его окончанием, если господь бог даст мне для этого достаточно долгую жизнь» (179). Декарт обещает послать «Трактат» Мерсенну раньше «Диоптрики», так как последняя задерживается необходимостью объяснить, *почему хлеб в причастии, превращаясь в кровь, остается белым.*

[12] «Oeuvres», т. I, 194.

[13] «Oeuvres», т. II, 544.

[14] «Oeuvres», т. I, 261.

[15] «Oeuvres», т. I, 304.

[16] «Oeuvres», т. III, 144—146.

[17] «Oeuvres», т. I, 243.

[18] «Oeuvres», т. I, 254.

[19] «Oeuvres», т. I, 254.

[20] Речь идет о знаменитом сочинении Гарвея, в котором впервые изложено было правильное учение о кровообращении.

[21] «Oeuvres», т. I, 263. Отличие декартовой теории кровообращения от гарвеевой заключалось, как известно, в следующем. В то время как Гарвей считал сердце активным мускулом, способным сжиматься и расширяться, Декарт рассматривая сердце как пассивный орган, расширяющийся от давления теплой крови и сжимающийся, когда кровь находит себе выход через аорту и легочную артерию. Подробное изложение своих разногласий с Гарвеем Декарт дал в письме к Беверовичу (см. «Oeuvres», т. III, 682).

[22] «Oeuvres», т. I, 268.

[23] «Oeuvres», т. XI, 701—702.

[24] «Oeuvres», т. I, 270—271.

[25] Речь идет о книге иезуита Шейнера «Rosa ursina», вышедшей в 1630 г.

[26] «Oeuvres», т. I, 281—282.

[27] «Oeuvres», т. I, 285—286.

[28] Декарт имел в виду, по всей вероятности, рукопись вышедшей в 1639 г. анонимной книги Буллио «Philolai sive dissertationis de vero mundi systemate Libri IV».

[29] «Oeuvres», т. I, 288.

[30] «Oeuvres», т. I, 292.

[31] «Oeuvres», т. I, 298—299.

[32] «Oeuvres», т. I, 44—45. (Русский перевод Тымянского, стр. 78—79.)

[33] «Oeuvres», т. I, 176.

[34] «Oeuvres», т. I, 180.

[35] «Oeuvres», т. III, 523.

[36] Ch. Adam, La vie de Descartes, p. 306.

[37] «Oeuvres», т. II, 525—526.

[38] Как известно, по первоначальному плану «Начала философии» должны были состоять из 6 частей. Пятую часть философ предполагал посвятить растениям и животным, а шестую — человеку.

[39] «Oeuvres», т. IV, 326.

[40] «Oeuvres», т. IV, 329.

[41] Baillet, La vie de m-r Descartes, II, 272—273.

[42] «Oeuvres», т. XI, 498.

[43] «Oeuvres», т. IV, стр. 555. Соч. Фабриция, о котором упоминает здесь Декарт, носит заглавие «De formatione ovi et pulli» (Padue, 1621).

[44] «Он (Декарт), — пишет Сорбьер, — немного похвастал в ответе одному из моих друзей, который посетил его в Эгмонде. Этот дворянин попросил его сказать, какие книги по физике он больше всего уважает и какие составляют предмет его обычного чтения. «Я вам их покажу, — ответил Декарт, — если вы сделаете одолжение последовать за мною». Проведя его в сарай позади своего дома, он показал гостю теленка, вскрытием которого, как он сказал, он должен будет заняться («Lettres et Discours de M. Sorbiere sur diverses matieres curioses», Paris, 1660, стр. 689—690). Цит. по соч. Декарта, т. III, стр. 353.

[45] См. «Oeuvres», т. IV, 238, 239, 241, 248, 254, 256.

[46] Такое мнение было бы подкреплено еще и тем, что издатель книги Леруа, известный амстердамский книготорговец Луи Эльзевир, воспользовался для иллюстрации ее теми самыми клише, которые были выполнены для изданных им же «Начал». Мало того, он купил у своего лейденского приятеля Мэра, издавшего декартовы «Диоптрику» и «Метеоры», старые клише, изготовленные для этих по-

следних книг, и тоже использовал их в качестве иллюстраций «Fundamenta» Леруа.

[47] «Oeuvres», т. IV, 625—628. В этом письме Декарт указывает между прочим, что он неоднократно давал свои анатомические наброски Леруа и что тот их использовал очень основательно, но «крайне неловко и неумно».

[48] «Oeuvres», т. V, 112.

[49] См. об этом разговор Декарта с Бурманом, записанный последним сразу же после свидания. «Oeuvres», т. V 170—171.

[50] «Oeuvres», т. V, 260—261.

С. Ф. ВАСИЛЬЕВ

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ИДЕИ В ФИЛОСОФИИ ДЕКАРТА

Эволюционному учению Декарта не посчастливилось. В то время, как, например, о космогонической теории Канта слыхал всякий образованный человек, с космогонией Декарта знакомы только специалисты философы. Поэтому и заслуги построения первой научной теории происхождения мира приписывают обычно Канту [1], тогда как на самом деле львиная доля их должна быть отнесена не на счет кенигсбергского мыслителя, а на счет его гениального французского предшественника.

Это, впрочем, имеет свои причины. Космогоническая теория Декарта, в основных чертах намеченная им уже в начале 30-х годов XVII в., в прикрытой и завуалированной форме была предложена вниманию читателей только в 1644 г. (в «Началах философии»). Специальный же трактат, посвященный ее обстоятельному и откровенному изложению, увидал впервые свет только после смерти философа — в 1664 г. К этому времени механические представления, лежащие в основе всего

этого смелого построения, оказались устаревшими, и поэтому при самом своем появлении книга Декарта оказалась имеющей только исторический интерес [2].

Еще хуже обстояло дело с учением Декарта о происхождении животных. Крайняя скудость биологических знаний начала XVII в. (напомним, что это было время, когда Гарвей только что открыл кровообращение) не дала нашему мыслителю возможности сколько-нибудь подробно разработать эволюционные идеи в области биологии. Поэтому опубликованные после смерти философа обрывки его работ, посвященных проблеме происхождения животных, с самого начала показались современникам лишь интересным материалом для биографии мыслителя, но никак не важным документом исторического развития биологии. Между тем только эти работы проливают свет на истинное значение картезианского учения об автоматизме животных. Они решительно свидетельствуют о том, что тезис об автоматизме Декарту нужен был лишь для того, чтобы идею естественной эволюции, учение о естественном происхождении, распространить и на мир живых существ [3].

Недостаточное внимание к естественно-научным работам Декарта, в которых эволюционные воззрения нашего мыслителя нашли себе наиболее яркое выражение, привело историков философии к не совсем правильной характеристике основных черт

его общеметодологического учения. Почти все историки философии, писавшие о Декарте, подчеркивают только законченную механистичность его естественно-научной теории. Однако в этом пункте Декарт не был для XVII в. особенно оригинальным. На аналогичных позициях стояло тогда много мыслителей; достаточно назвать хотя бы имена Галилея, Гасенди, Гоббса и др. [4]. Если Декарт и проводил механистические взгляды последовательнее других, то это одно не давало ему слишком больших преимуществ перед его современниками. Пункт огромного превосходства Декарта над всеми мыслителями и учеными XVII в. заключался не в механицизме, а в *эволюционизме*. Последний был оригинальной чертой мировоззрения нашего философа и составлял не менее органическую часть этого мировоззрения, чем механицизм.

Уже основные идеи учения о методе должны были привести нашего мыслителя к эволюционистскому, историческому подходу ко всей действительности. Мы не можем заниматься здесь специальным изложением декартовой методологии, так как это отвлекло бы нас в сторону от нашей непосредственной задачи, однако беглой ее характеристики нам избежать все же не удастся.

В основе учения Декарта о методе лежит мысль, что реальный процесс истинного познания должен начинаться с простейших интуитивно очевидных истин, служащих как бы рациональной основой

всей науки. Аналитическим путем добравшись до этих простейших истин, научное мышление синтетически воссоздает затем, исходя из них, картину объективной действительности.

Несмотря на всю простоту этих идей и кажущуюся чуждость их принципу эволюции, именно их разработка и привела Декарта к учению о развитии. Чтобы понять путь, по которому, опираясь на эти идеи, Декарт шел к формулировке исторического взгляда на природу, необходимо принять во внимание, что мыслитель в известном смысле стоял на точке зрения тождества мышления и бытия и, во всяком случае, совершенно отождествлял основание познания (ratio) с реальной причиной (causa). Если знание слагается из синтетического переплетения основных интуитивно познаваемых истин, то реальная действительность представляет собою синтетический результат действий ряда основных первоначальных причин. Поэтому адэкватное познание объективной действительности есть, прежде всего, познание того пути, по которому синтетически складывалось во времени действие этих причин. Истинный, методологически правильный путь познания любого явления природы, с точки зрения декартовой теоретической концепции, будет заключаться, таким образом, в изучении тех причин и условий, которые привели к возникновению этого явления. Иными словами, истинный путь методически выправленного

познания, по Декарту, есть путь *генетический*, путь рассмотрения процесса исторического возникновения изучаемого объекта. Так как основные первоначальные истины, из которых исходит процесс познания, являются в своей значительной части и основными первоначальными действующими причинами, то *логический процесс развития истинного познания природы отражает историческую последовательность объективного процесса возникновения этой природы*.

Этот бегло намеченный нами круг идей Декарта очень близок к тем представлениям, которые лежали в основе теорий классического немецкого идеализма и, в частности, конструкций Гегеля (недаром последний назвал в своей «Истории философии» Декарта и Спинозу первыми философами тождества). Однако картезианские идеи, несмотря на всю их эскизность, имеют одно несомненное преимущество перед гегелевскими. В то время как для Гегеля (мы имеем в виду натурфилософию последнего) процесс развития остается логическим, вне времени совершающимся развитием понятия [5], для Декарта процесс исторического синтеза основных действующих причин есть совершенно реальный объективный процесс, происходящий в пространстве и времени.

В доказательство того, что представления Декарта были именно таковы, как мы их рисуем, можно сослаться на множество мест из его произ-

ведений. Мы ограничимся только двумя, но возьмем оба их из важнейших сочинений философа — «Рассуждения о методе» и «Начала философии».

Прорезюмировав в пятой части «Рассуждения о методе» содержание своей космогонической работы «Трактат о свете», Декарт пишет: «Я не хотел из всего этого сделать вывод, что наш мир создан предположенным мною образом, ибо более вероятно, что бог с самого начала сотворил его таким, каков он на самом деле. Но достоверно, — и это мнение принято всеми богословами, — что действие, которым бог поддерживает теперь мир, тождественно тому, каким он его сотворил, так что если бы бог дал ему вначале только форму хаоса и, установив законы природы, оказывал ему свое обыкновенное содействие, то можно думать, не подрывая чуда творения, что одним только этим путем все чисто материальные вещи могли сделаться такими, какими мы их видим теперь. *Их природа более доступна пониманию, когда можно видеть их постепенное возникновение, чем когда рассматривать их как совершенно готовые*»[6].

Последние, подчеркнутые нами, слова этого отрывка говорят совершенно ясно о глубоком методологическом значении идеи развития в научном миросозерцании Декарта, об историзме его метода. Для Декарта анализ исторического возникновения есть одновременно и лучший способ рационального научного объяснения. Поэтому незавершенность

своей эволюционной теории, заключающуюся в том, что она не разработана была до конца в применении к живой природе, Декарт считал существеннейшим методологическим недостатком всего своего объяснения жизненных явлений. В том же самом «Рассуждении о методе» он говорит, например, по этому поводу следующее: «Я не имел еще достаточно знаний, чтобы говорить о них (речь идет о животных и человеке. — *С. В.)* таким же образом, как об остальном, т. е. ***выводя следствия из причин и показывая, из каких семян и каким образом природа должна их произвести.*** Поэтому я ограничился предположением, что бог создал тело человека вполне подобным нашему» . . . и т. д. [7].

Таким образом отсутствие эволюционного подхода к организму, объясняемое недостатком экспериментального материала, Декарт считал очень важным пробелом своей теории жизни [8].

Совершенно тождественные с только что приведенными положениями взгляды можно найти и перед изложением космогонии в капитальнейшей работе Декарта — «Началах философии». Глубокая связь истинно научного дедуктивизма с историческим методом обнаруживается здесь у мыслителя так же определенно, как и в «Рассуждении о методе».

«Для лучшего объяснения явления природы, — говорит здесь философ, — я хочу подняться до их причин, какие я считаю когда-либо существовав-

шими. Несомненно, что мир изначально создан был во всем своем совершенстве, так что в нем существовали Солнце, Земля, Луна и звезды; на Земле имелись не только зародыши растений, но и сами последние; Адам и Ева были созданы не как дети, а как взрослые. В этом ясно убеждает нас как христианская вера, так и природный разум. Обращая же внимание на неизмеримую мощь бога, мы не можем считать, что бог создал что-либо не во всех отношениях совершенное. И тем не менее, *чтобы лучше понять природу растений или животных, гораздо предпочтительней рассуждать так, будто они порождены из семени, а не созданы богом при начале мира. Мы можем при этом открыть известные принципы, просто и легко понятные; из последних, как из зерна, можем показать происхождение звезд, Земли и всего постигаемого нами в видимом мире. И тогда, — раз будем помнить, что в действительности все это возникло не так,— мы изложим природу явлений значительно лучше, чем описав явления такими, каковы они суть»* [9].

Мы видим, что отрывок этот настойчиво повторяет мысль, только что выписанную нами из «Рассуждения о методе». Лучший способ причинного объяснения явлений природы заключается в установлении условий их исторического возникновения — вот важнейший методологический тезис Декарта. Без этого тезиса, по нашему мнению, нельзя понять, почему Энгельс считал картезиан-

ство одним из крупнейших образцов диалектики, предшествовавших Гегелю [10].

Правда, приведенные нами отрывки по прямому их смыслу ограничивают значение исторического метода до степени чисто эвристического приема: хотя все и неизменно с тех пор, как вышло из рук творца, но для целей научного познания, для целей лучшего понимания мы предположим, что все возникло по законам природы. Однако, не следует обманываться этой внешностью. Требования религии всегда играли для Декарта очень большую роль. Особенно же внимательно Декарт относился к ним в «Началах философии», ибо желал получить для этой книги официальную апробацию церкви. Этим объясняется и отсутствие во втором отрывке важного места, фигурирующего в первом. В «Рассуждении о методе» Декарт определенно утверждает, что механическая космогония ничуть не подрывает чуда творения и что, поэтому, можно допустить и историческое возникновение мира, хотя более вероятна библейская сказка. «Начала философии» этого вопроса уже не поднимают.

Это обстоятельство, по нашему мнению, совершенно определенно вскрывает истинную точку зрения Декарта. Творческий акт бога, по его взглядам, ограничивался лишь созданием хаоса, установлением законов природы и приведением материи в движение. Так именно и понимали его теорию современники [11]. Недаром же в 1662 г. сочинения

Декарта были внесены в папский «Index librorum prohibitorum».

Вопрос о научной искренности Декарта в «картезианской» литературе является, вообще говоря, объектом довольно страстного обсуждения. Около него накопилось достаточно много недоразумений и ошибок. Мы не будем его сейчас касаться (нашу точку зрения читатель может найти в специальной статье об историческом возникновении физики Декарта, помещенной в «Известиях Аз. гос. университета», т. IV, Вост. фак.). Сейчас же заметим только, что обстановка, в которой жил Декарт, и воспитание, которое он получил [12], отнюдь не располагали его к каким бы то ни было конфликтам с церковью. Поэтому, излагая свою эволюционную доктрину, Декарт с самого начала спешил заявить, что он приписывает ей только эвристическое значение. Ничего странного в этом нет. Напомним, что прославленный всеми историками науки и философии Кант, излагавший свою космогонию 130 годами позже Декарта, тоже должен был посвятить очень много усилий рассуждениям на ту тему, что механическая космогония отнюдь не противоречит «Книге Бытия». Между тем Кант жил тогда, когда процесс Галилея представлял собою уже историческое предание, и французские материалисты штурмовали небо с решительностью и смелостью, не находящей себе примеров для сравнения ни в одной из предшествующих эпох. Декарт находился в го-

раздо менее благоприятных условиях, нежели Кант. Еще не остыл костер, на котором горел Джордано Бруно. В 1624 г. Декарт самолично имел удовольствие наблюдать в Риме такую же расправу с телом Де Доминиса[13], автора первой научной теории радуги, оказавшего большое влияние на нашего мыслителя. Наконец, процесс Галилея знаменовал тогда совершенно реальную, угрожающую научному исследователю опасность, которую должен был все время учитывать Декарт, так резко порвавший с официальной философской доктриной католицизма — аристотельянством[14].

Итак, эволюционистские воззрения составляли существенную часть декартовой методологии. Если бы даже они играли у него только эвристическую роль, то и это бы не лишило их ценности. Однако, по нашему мнению, мыслитель расценивал их гораздо значительнее. Весь дух картезианской физики противоречит ограничению историко-эволюционых методов, которыми пользовался ее создатель, чисто субъективными рамками, превращению их в искусственные эвристические приемы. Но если это так, то Декарт является первым мыслителем нового времени, сознательно ставшим в своем учении о методе на точку зрения эволюции. При этом Декарт не ограничивался абстрактным декларированием необходимости эволюционных воззрений в естествознании: он последовательно попытался проводить их на практике, и до-

стижения его в этой области имеют величайшее историческое значение.

Наиболее сильной стороной декартовой философии является, как известно, физика. Она представляет собой крайнее выражение кинетических взглядов и для многих физиков кажется идеалом, к которому должна стремиться их наука [15]. Основательно освещая этот характер картезианской физики, исследователи Декарта не подчеркнули, однако, с достаточной яркостью, что все физическое учение гениального француза насквозь проникнуто историческими тенденциями. Это нашло себе выражение хотя бы в том, что первое систематическое изложение физических воззрений приняло у Декарта форму обширного космогонического трактата (мы имеем в виду первую часть декартова «Мира», т. е. «Трактат о свете»). В дальнейшем космогонические мотивы повторяются Декартом во всех его натурфилософских и естественно-научных сочинениях. Отдельные части космогонического учения разбросаны им по «Метеорам» и «Диоптрике», краткое содержание его дано в «Рассуждении о методе», и, наконец, в развитом и детализованном виде оно систематически изложено было Декартом в «Началах философии». Если прибавить сюда отдельные места из обширной научной переписки Декарта, то перед нами встанет все грандиозное теоретическое здание, построенное философом, причем это здание будет предста-

влять собою столько же *историю* мира, сколько и *его теорию*, т. е. механистическую его концепцию, так прославившую нашего мыслителя.

Постараемся вкратце очертить и проанализировать главнейшие черты декартовой космогонии. Не останавливаясь на разборе ее деталей, попытаемся выяснить лишь ее основные руководящие идеи. Именно эти идеи и составляют главную ценность декартова учения о возникновении мира, так как детали его сильно устарели. Раскритиковать «вдребезги» космогонию Декарта сможет сейчас любой студент, прослушавший курс теоретической механики и знакомый с началами астрономии. Это не помешает, однако, студенту остаться всего-навсего безвестным студентом, а Декарту — великим Декартом. Пользуясь результатами трехсотлетнего развития научной мысли, студент окажется в состоянии видеть ошибки Декарта. Но он не заметит гениальных идей французского мыслителя, ставших теперь в значительной своей части общим достоянием и вошедших в плоть и кровь современной науки. Вот на этих-то идеях, отчасти уже усвоенных наукой, отчасти *еще не усвоенных*, но которые *будут усвоены*, мы по преимуществу остановимся в дальнейшем.

Космогоническая теория Декарта одновременно и крайне проста и в высшей степени сложна. Необычайно просты ее основные идеи и общий замысел. Но выполнение этого замысла очень слож-

но. Сложность теории обусловлена была кинетизмом физического мировоззрения Декарта. Мыслитель нигде не хотел ограничиваться формальными соображениями математического характера и всюду стремился к тому, чтобы вскрыть внутренний механизм, управляющий явлениями. Это постоянно заставляло его делать большие пристройки к основному космогоническому зданию, что, конечно, сильно усложняло и запутывало всю картину. Методологическая ценность такого стремления очевидна. Декарт был наиболее крайним противником той естественно-научной феноменологии, которая впоследствии получила название «философии чистого описания», и его погоня за выяснением механизма, управляющего явлениями, представляла собою лишь соответствующее выражение этого антиформализма, антифеноменологизма. Но, пытаясь строить внутренний механизм явлений, Декарт должен был упрощать картину действительности и часто прибегать к совершенно необоснованным и произвольным допущениям. Это делало его теории грубыми и схематичными [16]. Это же обстоятельство и обусловило, в конце концов, крах картезианской физики, вытеснение ее формальной, не совсем правильно называемой ньютонианской.

Итак, сложность здания космогонической теории Декарта обусловлена обилием кинетических пристроек. Если бы мыслитель хотя бы частично воспользовался формальным методом и, вместо попы-

ток конструирования сложного механизма, ограничился бы несколькими формальными допущениями, его теория была бы в высшей степени проста и могла бы быть изложена на двух страницах. Однако она потеряла бы тогда значительную часть своей методологической ценности. Борясь с формализмом, Декарт делал ошибки. Но эти ошибки зачастую не менее интересны, чем правильные мысли.

Основная идея, на которой базируется Декарт в своей физике, заключается в отождествлении материи и пространства. Физическое пространство для Декарта всегда материально, т. е. заполнено телами. Где нет материи, там нет и протяжения, и, наоборот, где нет протяжения, там нет и материи. Отождествление материи с пространством означает, таким образом, утверждение невозможности пустоты. Материя заполняет весь мир.

Это учение о невозможности пустоты составляет один из немногих пунктов картезианской физики, общих у нее с перипатетической. В провозглашении его Декарт не был оригинален. У многих философов того времени были аналогичные взгляды [17]. Оригинально было то употребление, которое сделал из него Декарт.

Второй основной реальностью, с которой имеет дело картезианская физика, является движение. Декарт резко разрывает со старым, господствующим в школах, перипатетическим учением о дви-

жении как изменении вообще и ограничивает движение только пространственным перемещением.

Как известно, схоластическое естествознание насчитывало множество различных видов движения, ибо движением оно называло всякий процесс приобретения или потери объектом того или иного качества. Нагревание тела есть motus ad calorem, рост его есть motus ad quantitatem и т. д. Подобное, слишком широкое и вместе с тем формальное понимание движения делало эту категорию совершенно ничего не объясняющей, и пользование ею превращало естествознание в скучное собрание тавтологий, подобных глубокомысленным рассуждениям одного персонажа Мольера (кстати сказать, Мольер был последователем Гасенди) на тему: «опий усыпляет потому, что он имеет усыпительную силу».

Определением движения как пространственного перемещения Декарт резко противопоставил свое учение схоластической картине. Хотя это определение, как показало историческое развитие естествознания, оказалось слишком узким, односторонним и абстрактным, оно сыграло чрезвычайно важную роль, так как явилось необходимой ступенью превращения понятия движения из абстрактной всеобъемлющей метафизической мыслительной формы, пользование которой приводит лишь к тавтологиям, в реальную диалектическую

категорию, отображающую связи объективной действительности [18].

Очень важно отметить, что Декарт стоит на точке зрения относительности движения и представляет его находящимся в движущемся, а не в движущем теле. Таким образом мыслитель радикально отказывается от понятия силы. Как говорит Лассвиц, «Декарт отвлекается от всякого динамического действия тел и ограничивается исключительно только *форономическим смещением пространства*» [19]. Пользуясь таким пониманием движения, Декарт и строит всю свою теорию мира.

Творческий акт бога, как мы уже сказали, ограничивается у Декарта лишь тем, что бог создает материю и приводит ее в движение согласно определенным законам. Законы природы, по Декарту, резюмируются в основных положениях механики — принципе инерции и принципе сохранения количества движения [20]. Никаких иных законов мир Декарта не знает. Два перечисленных механических закона являются предписаниями бога. Декарт обращался здесь к богу не только потому, что сознательно хотел мира с церковью, но и потому, что бог казался ему самым лучшим метафизическим принципом для обоснования законов движения (в частности, принципа инерции).

Основное положение физики Декарта о заполненности всего мирового пространства материей обусловило и своеобразную постановку мысли-

лем проблемы движения. Все движения в мире, рисуемом картезианской физикой, совершаются по замкнутым кривым, ибо иначе они не были бы возможны. В этом тезисе уже заключены основы знаменитой теории вихрей, игравшей и играющей такую гигантскую роль в естествознании. Но прежде чем приступить к изложению этой теории вихрей, мы укажем на одно, в высшей степени важное следствие, извлеченное нашим мыслителем из учения о возможности движений только по замкнутым кривым. Мы имеем в виду объяснение барометрического давления.

Как известно, Декарт одним из первых дал рациональное объяснение барометрического давления. Он первый посоветовал Паскалю изучить разницу этого давления на вершине и у подошвы горы [21]. Сам философ не мог проделать таких измерений, так как в Голландии, где он жил, нет гор. Паскаль, как известно, произвел эти опыты вместе с Перье на Пюи Де Дом. Результаты их целиком подтвердили теоретические предсказания Декарта. Позже эти опыты проделал Гасенди и ряд других лиц [22].

Надо заметить, что основные идеи и принципы, лежащие в основе этого теоретического предсказания, были формулированы Декартом очень рано. Уже в рассуждениях о пустоте в его раннем произведении «О мире» можно найти все предпосылки последующего объяснения [23].

Изложение непосредственно самой вихревой теории образования мира предполагает еще освещение вопроса об основных свойствах тел этого мира. Как мы уже говорили, с точки зрения картезианской физики основным и единственным качеством материи является протяженность. Все же остальные свойства материальных тел обусловлены своеобразием тех движений материи, которые в них совершаются. Так как, вообще говоря, возможно только два состояния материи — ее движение или покой, то существуют и два основных типа тел: тела жидкие и твердые. Жидкими являются те тела, частицы которых движутся относительно друг друга, твердыми же — те, частицы которых относительно друг друга находятся в покое [24]. Декарт, следовательно, отвергает третье агрегатное состояние — газообразное. Для него газ есть лишь тонкая жидкость.

В духе этих принципов Декарт и разрабатывает свое учение об элементах. Основных элементов, образующих все существующее, имеется три. Как бы умышленно подчеркивая связь своей физики с перипатетическим учением о четырех стихиях, Декарт называет их в «Мире» элементами огня, воздуха и земли. Различие между этими элементами состоит в следующем. Элемент земли есть совокупность крупных твердых частиц материи, легко сцепляющихся друг с другом и двигающихся весьма медленно. Элемент воздуха состоит из ма-

леньких круглых частиц, обладающих быстрым движением и скользящих друг около друга. Этот элемент — прототип эфира последующей физики, так как именно его движением Декарт объясняет действие света. Наконец, элемент огня есть наиболее тонкая материя, заполняющая все поры, все закоулки между частицами элемента земли и воздуха. Его частицам Декарт отказывается даже приписывать какую-либо определенную форму, так как они легко дробимы. Этот элемент огня — тончайшая всепроникающая жидкость. В латинских терминах каждый из этих трех элементов характеризуется Декартом так: materia subtilis, materia globulosa и materia striata.

Пользуясь этими тремя «материями», Декарт и строит здание своей физики.

Очень важно отметить, что элементы Декарта не вечны, а имеют свою историю. И тут мы вступаем уж непосредственно в космогонию нашего мыслителя.

Находящаяся в хаотическом движении материя должна рано или поздно упорядочиться и притом упорядочиться в двух отношениях. Она, во-первых, должна принять форму трех основных элементов, и, во-вторых, эти три элемента, двигаясь, должны притти в некоторую стройную по отношению друг к другу систему, образующую собою космос.

Декарт не приписывает вначале материи никакой точно определенной формы [25]. Частицы мате-

рии имеют самую разнообразную величину и фигуру. Но постепенно благодаря столкновениям друг с другом они начинают унифицироваться, и эта унификация идет по трем направлениям. Самые крупные частицы, противостоящие воздействию других наиболее стойко, образуют собою совокупность частиц третьего элемента (земли). Элемент земли образуется еще благодаря тому, что сцепляются друг с другом мелкие, но разветвленные частицы материи, не могущие двигаться, благодаря своей форме, так свободно, как остальные. Разбивающиеся на мелкие частицы куски материи образуют совокупность частиц второго элемента (воздуха). Сталкиваясь друг с другом, эти частицы обламывают постепенно свои острые углы и подобно гальке в реке приобретают, в конце концов, более или менее круглую форму. Наконец, мелкие и мельчайшие обломки частиц второго и третьего элемента, заполняющие все поры между частицами, от которых они откололись, образуют первый элемент. Таким образом различие между элементами только относительное. Частицы третьего элемента могут превратиться (и превращаются) в частицы второго и первого. Наоборот, частицы первого и второго элемента, сцепившись друг с другом, могут принять форму третьего.

Круговые движения всех частиц материи приводят и к дальнейшему упорядочению хаотической вначале массы. Эти круговые движения есте-

ственным путем должны рано или поздно фиксироваться около определенных центров. Частицы материи начинают, таким образом, двигаться уже не беспорядочно, а в более или менее упорядоченной системе вихрей. Вихревое движение приводит и к дальнейшему упорядочению их, выражающемуся в том, что частицы определенного вида начинают занимать определенные места в пространстве и отделяются от несходных с ними. Так постепенно хаос начинает принимать форму космоса.

Решающей причиной упорядочения различных частиц материи и их координации друг с другом является центробежная сила [26].

Действие центробежной силы приводит к тому, что наиболее плотные и крупные частицы материи удаляются от оси вихря. В центре вихря остается, таким образом, только материя первого элемента (огня); все же частицы второго, а тем более третьего элемента выбрасываются из него. Частицы второго элемента располагаются ближе к центру вихря, чем частицы третьего, так как на них меньше действует центробежная сила. Частицы же третьего элемента удаляются к периферии вихря [27].

Материя первого элемента, скопляющаяся у центра каждого вихря, образует центральное светило планетной системы. Солнце и неподвижные звезды являются такими скоплениями материи первого

элемента в центрах соответствующих вихрей. Около них образуются постепенно довольно сложным путем планеты. Частицы же третьего элемента, уходящие к периферии каждого вихря, превращаются в кометы.

Процесс образования планет заключается в следующем. Наиболее ветвистые и пористые, и поэтому весьма неплотные, частицы третьего элемента не могут направляться к периферии вихря, так как центробежная сила благодаря их незначительной плотности действует на них мало. Скопляясь неподалеку от поверхности центрального тела, они сцепляются друг с другом и как бы покрывают центральное тело пятнами. Уплотняясь и соединяясь друг с другом, пятна эти образуют постепенно более или менее крупное образование, под влиянием центробежной силы все дальше и дальше отходящее от центрального тела. Так как плотность этого образования невелика, то оно не доходит до периферии вихря и устанавливается где-либо на сравнительно небольшом расстоянии от центрального тела, образуя планету [28]. Под влиянием разности скоростей вращающихся в вихревом движении частиц второго элемента, окружающих такую планету (частицы более близкие к периферии вращаются скорее), планета сама начинает принимать вращательное движение и становится центром малого вихря, движущегося в большом. Если она захватывает в этот вихрь

другую планету одинаковой с ней плотности, но меньшего размера, то последняя становится ее спутником. Иногда же дело происходит иначе. Вихрь большего размера захватывает в орбиту своего действия вихрь меньшего размера и, таким образом, превращает его в своего спутника. Центральное тело этого спутника покрывается постепенно оболочкой из сцепившихся частей materia striata и превращается в планету. Такова вкратце история планет. Перейдем теперь к кометам.

Как мы уже сказали, кометы образуются из наиболее плотных и крупных частиц третьего элемента, удалившихся благодаря центробежной силе к периферии вихря. Приобретя на этой периферии огромную скорость, частицы третьего элемента вылетают из вихря и перескакивают в соседний. Но благодаря своей огромной скорости они не задерживаются и в соседнем вихре. Так они блуждают из вихря в вихрь по весьма неправильным изогнутым орбитам. Значительная часть из них разбивается с течением времени, сталкиваясь друг с другом; часть же остается в роли своеобразных вечных странников неба, переходящих из вихря в вихрь, т. е. из одной солнечной системы в другую [29].

Таково в самых кратких чертах содержание космогонической теории Декарта. Методологическое единство, стройность и законченность ее поистине

замечательны. Нам, современникам грандиозных построений Мультона, Чемберлина, Джинса и других, принципы, лежащие в основе теории Декарта, кажутся вполне естественными и обязательными для всякого естествоиспытателя. Но нельзя забывать, что они были высказаны в XVII в., когда только начинали вырабатываться основные понятия естествознания и естественнонаучного мышления. На фоне XVII в. Декарт кажется настоящим титаном именно благодаря своему эволюционизму. Поэтому вполне справедливы слова Эбергардта, утверждающего, что «Декарт для космогонии означает совершенно то же самое, что Коперник для космологии» [30].

Если ограничиться простым перечислением тех принципов декартовой космогонии, которые вошли в плоть и кровь современной науки, то они одни составят уже довольно внушительный список. В самом деле, Декарт исходит из следующих положений:

1) Миров существует не один, а множество, и каждая неподвижная звезда представляет собою солнце, т. е. центр какого-то мира. Идея эта не является оригинальным продуктом мышления Декарта. Из-за нее сгорел на костре Джордано Бруно. Но она является органической составной частью космологических представлений нашего философа и поэтому должна быть отмечена [31].

2) В истории образования этих миров нет ничего сверхъестественного, нет никаких потусторонних вмешательств.

3) Развитие мира не направляется никакими целями; телеологический подход к истории мироздания является *грубейшей ошибкой, какую только может допустить человек* [32].

4) Материя, из которой состоят небесные тела, повсюду одинакова. Кометы, планеты и солнца образованы тождественной материей. Никаких *принципиальных различий* поэтому между ними нет.

5) Развитие мира строго подчинено тем самым законам природы, которые действуют и сейчас. Для Декарта, как мы уже отмечали, эти законы резюмируются в основных принципах механики. Поэтому космогония его систематически проводит мысль, что развитие универсума совершается исключительно согласно этим законам. В этом мы склонны видеть *не слабый, а сильный* пункт декартова мышления, ибо он свидетельствует о величайшей его последовательности. Приняв раз одно положение (отождествление законов природы с законами механики), Декарт уже бесстрашно проводил его в жизнь до конца.

К этому перечню надо добавить еще самую идею *поставить проблему универсума на историческую почву.* Одной такой постановкой Декарт возрождал дух античной диалектики куда более решительно и полно, чем все поклонники антич-

ной мысли XVII и XVIII вв., вместе взятые[33]. О том, насколько такая постановка органически срослась с методом современной науки, мы считаем распространяться излишним.

На одном специальном пункте космогонической теории Декарта мы считаем необходимым остановиться несколько подробнее, так как он играл очень важную роль в последующем развитии научной мысли. Мы имеем в виду теорию тяготения.

Уже во времена Декарта существовало целое направление, считавшее возможным признать тяготение одним из основных и первоначальных свойств материи, не подлежащих объяснению. Было даже несколько попыток разработать такие взгляды математически (например работа Роберваля «Aristarchi Samii De mundi systemata, partibus et mortibus ejusdem, libellus»). Однако Декарт не без основания видел в этих попытках перипатетические отрыжки и притом в самом их худшем проявлении [см., например, его отзыв об этой работе Роберваля в письме к Мерсенну от 20 апреля 1646 г. (Oeuvres, т. V, 401)]. Кинетическому, материалистическому духу физического мировоззрения Декарта претил подобный анимистический, идеалистический динамизм; он считал actio in distans таким же призраком, как и любые произведения народной мифологии. Поэтому, естественно, он почел необходимым для себя разработать кинетическую теорию тяготения и указал

как на одно из основных достоинств своей космогонии, что она объясняет явления падения безо всяких мистических сил [34].

Зародыши декартовой теории тяготения можно найти уже у Кеплера. Так как Кеплер не знал еще закона инерции, то перед ним стояла важная задача: объяснить, откуда планеты получают постоянные импульсы для своего движения. И Кеплер предположил, что из Солнца истекает какая-то жидкость, находящаяся, благодаря вращению Солнца, в вихревом движении. Эта жидкость и увлекает планеты вокруг Солнца, как водоворот вращает мелкие щепки вокруг своей оси.

Аналогичные идеи лежат и в основе построения Декарта. Трудно сказать, в какой мере при их формулировке Декарт был обязан именно Кеплеру, но, во всяком случае, формального сходства между построениями Декарта и Кеплера отрицать нельзя [35].

Сущность декартовой теории тяготения заключается в следующем. Вихрь, в центре которого находится планета, по различному действует на различные тела. Так как основную массу находящейся в вихревом движении материи составляет материя второго элемента (воздуха), то большее или меньшее наличие этой материи в порах тела обусловливает его легкость или тяжелость. Наличие большого количества материи второго элемента в порах тела обусловливает большое дей-

ствие на это тело центробежной силы (частицы второго элемента, ударяясь о большие частицы третьего элемента, из которых состоит тело, толкают последнее к периферии). В результате тело подымается. На его место вступает тело с меньшим количеством материи второго элемента. В этом и заключается действие тяготения. Ни одно «тяжелое» тело не падает, если одновременно не поднимается какое-либо другое «легкое» тело, его вытесняющее. Гидродинамический принцип приведен тут с необычайной простотой и остроумием.

Конечно, эта теория тяготения совершенно неудовлетворительна. В ней масса самых вопиющих недостатков. По каким-то совершенно непонятным причинам Декарт (в противоречие со своим собственным методом) не разработал ее математически [36].

В самом деле, вихревое движение объясняет лишь тяготение по отношению к оси, но не к центру планеты, и совершенно игнорирует кеплеровы законы. Кроме того, количественная сторона теории совершенно не удовлетворяет опытным фактам. Гюйгенс показал, что для того чтобы действовать таким образом, как это описывает Декарт, тонкая материя второго элемента должна вращаться в 17 раз скорее, чем вращается Земля [37]. Никаких рациональных оснований для такой скорости движения частиц второго элемента,

если она отлична от скорости движения Земли, из предпосылок Декарта указать нельзя.

Несмотря на все эти вопиющие недостатки, теория тяготения Декарта сыграла очень большую роль в истории науки. Она дала мощный толчок научной мысли всего последующего времени, и гидродинамические принципы, лежащие в ее основе, получили в дальнейшем признание и развитие. Вслед за Декартом на аналогичных принципах пытался построить теорию тяготения Лейбниц, за ним Гюйгенс и целая плеяда других физиков и математиков, среди которых можно назвать такие имена, как Вариньон, Эйлер, Бернулли, Кассини и др. Когда Ньютон, отказавшись от идеи установить механизм тяготения, ограничился формальным допущением, что тела тяготеют друг к другу прямо пропорционально массам и обратно пропорционально квадрату расстояния, это было воспринято как возврат к схоластической точке зрения скрытых качеств. Идеи Ньютона поэтому долго не находили себе признания. Только потом динамические воззрения получили распространение и вытеснили картезианские кинетические представления. Ньютона к тому времени стали интерпретировать как динамиста [38]. Методологические же принципы Декарта и сейчас являются руководящим идеалом для работы некоторых материалистически настроенных физиков. К сожалению, мы не можем остановиться подробнее на

исторической судьбе вихревой теории и вынуждены ограничиться сделанными замечаниями, отсылая читателей к специальной литературе [39].

Перейдем теперь к оценке влияния декартовой космогонии на последующих мыслителей, т. е. к выяснению ее исторической роли. В начале статьи мы уже говорили, что из ближайших к Декарту современников один лишь Лейбниц оценил ее значение. Лейбниц попытался даже, в подражание ей, построить другую космогоническую теорию, более отвечающую научным данным, т. е. синтезирующую Декарта, Кеплера и Ньютона [40]. Однако в этих своих построениях Лейбниц оказался совершенно одинок. Ближайшие ученики и последователи Декарта совершенно не оценили значения космогонических спекуляций своего учителя.

В самом деле, достаточно только пробежать сочинения всех ближайших последователей Декарта, чтобы убедиться, что это так. Наиболее талантливым и рьяным пропагандистом физических воззрений Декарта был, как известно, Рого. Учебник физики последнего был самым распространенным в конце XVII в. и в начале XVIII в. Между тем вот как характеризует этот учебник и его автора Эбергардт: «Рого был одареннейшим приверженцем Декарта. Но если прочесть эту книгу, чтобы найти что-нибудь о космогонии его учителя, то разочаруешься. Кое-что об астрономии и, в частности, о кометах, — вот и все, что

там можно найти, кроме чисто физических принципов. Однако — и это важно отметить — работа Рого была, действительно, физическим учебником. Никаких суеверий в ней уже нет, принципы просты и ясны и опираются на беспристрастное наблюдение природы. И это в огромной степени нужно приписать влиянию Декарта»[41]. Совершенно то же самое можно сказать и о работах других исследователей Декарта — физиков.

Единственное исключение среди естествоиспытателей XVII в., по словам Эбергардта, представлял только Бойль, глубоко уважавший Декарта и целиком принимавший основные идеи его космогонии[42]. Впрочем, это согласие Бойля с Декартом осталось чисто платоническим, ибо сам Бойль не предложил никакого космогонического учения. Что же касается остальных ученых, то они совершенно не понимали значения декартовой теории образования мира, а Ньютон даже объявил безнадежной всякую попытку объяснить возникновение вселенной механически.

Только в XVIII в. идеи Декарта получили некоторое признание. Первый из естествоиспытателей, кто вслед за Декартом попытался создать механическую космогонию, был Бюффон. Его «Histoire naturelle» обнаруживает несомненное влияние Декарта. Однако и Бюффон был исключением. Ходячее отношение к эволюционным воззрения Декарта, господствующее в XVIII в., мож-

но видеть из следующих слов одного распространенного тогда естественно-научного словаря: «Что более всего удивительно, — говорит автор этого словаря в статье «Cartesianisme», — так это способ, каким Декарт объясняет физическое образование шара, на котором мы живем. Земля, — говорит он, — сначала была солнцем, которое, возникнув в центре огромного вихря, сделалось мало-по-малу телом непрозрачным, благодаря соединению бесчисленных частиц третьего элемента, происшедшему на его поверхности. Это бедное солнце, с отчаяния, что оно лишилось своего блеска, было вынуждено вращаться со своим вихрем вокруг звезды, нас освещающей... Такое же происхождение Декарт приписывает и планетам. Кометы же имеют еще более несчастную судьбу»[43]. Такой легкомысленный тон весьма характерен. Вольтер в своих самых едких сатирах и то относился к Декарту более серьезно, чем автор этого естественно-научного словаря[44].

Таковы были естествоиспытатели. Философы оказались, однако, не лучше их.

Ближайшим философским учеником Декарта, преобразовавшим его учение в материалистическом духе, был Леруа. Прекрасно разработав физиологические принципы Декарта и его учение о страстях, он странным образом прошел мимо космогонических представлений своего учителя, совершенно не оценив их значения. Космогония

Декарта для Леруа как бы не существует. Так же отнесся к космогонической теории и Гейлинкс.

Несколько иначе обстоит дело с Мальбраншем. В работе его «Разыскания истины» есть несколько слов о космогонических представлениях Декарта. Однако, с самого начала, Мальбранш говорит о космогонии, что он считает ее лишь прагматически объяснительной, но отнюдь не исторической теорией. И действительно, судя по «Разысканиям истины», Мальбранша интересовал лишь самый механизм физических явлений, но не их возникновение. Историческая часть теории Декарта казалась ему лишь простым формальным приемом для лучшего изложения физики.

Спиноза поступает почти так же, как Леруа и Гейлинкс. В его очень интересном и прекрасно резюмирующем существо картезианизма изложении учения Декарта («Principia philosophiae Cartesianae») нет ни слова о космогонии. То же самое относится и к самостоятельному синтетическому произведению Спинозы — «Этике». Если у Спинозы и встречаются некоторые намеки на идею развития, то только в учении о страстях. Но и тут он несколько уступает Декарту, ибо, как мы увидим ниже, учение о страстях Декарта изобилует крайне интересными, с нашей современной точки зрения, предвосхищениями дарвинизма.

Из философов более поздней поры, так или иначе связанных с картезианизмом, эволюционные

воззрения можно встретить у Ламеттри. Однако у последнего они распространяются только на область биологии, о которой мы будем говорить ниже. Космогония Декарта не оказала, повидимому, на Ламеттри никакого влияния.

Как мы уже замечали выше, довольно явственные влияния Декарта можно заметить у Бюффона. Через Бюффона Декарт, несомненно, оказал воздействие и на Канта. Не исключено, впрочем, и непосредственное влияние гениального француза на автора «Общей теории и истории неба», хотя доказать его с убедительностью нельзя [45].

Резюмируя сказанное об исторической роли декартовой космогонии, мы должны еще раз подчеркнуть, что она осталась незамеченной современниками. О физике Декарта спорили и отдельные проблемы ее обсуждали даже с излишней страстностью. Космогония же мыслителя оставалась в стороне от споров. Ее не замечали, так как она стояла выше понимания того времени. Как правильно говорит В. Ф. Асмус, «учение Декарта о развитии . . . казалось слишком смелым, слишком революционным для своего времени. Даже самые передовые умы XVIII в. не могли оценить по достоинству космогонию Декарта. Когда же в середине XVIII в. идея развития вновь стала в центре внимания, Канту пришлось уж опираться не на подлинного ее автора — Декарта, но на тех современных физиков, чьи труды отве-

чали высокому уровню теоретического естествознания»[46].

Космогоническая теория не была, однако, изолированным зданием в общем плане физического учения Декарта. Охватывая всю физику, она переходила через геологию в биологию и заканчивалась на человеке. Мы уже указывали, что только недостаток экспериментального материала не дал возможности философу разработать идею органической эволюции с достаточной полнотой и подробностью. Однако неоднократные попытки философа в этом направлении заслуживают внимательного разбора и тщательной оценки.

Необходимой предпосылкой для распространения эволюционных принципов на организованную природу явился у Декарта тезис об автоматизме животных. Не нужно думать, что этот тезис был для философа лишь «удобным» методологическим приемом, полезным для исследователя, но не имеющим объективного значения. Нет, автоматизм животных был для Декарта самой подлинной реальностью[47]. Мыслитель распространял его и на человека, но уже с известными ограничениями. Организация человека отлична от организации животных благодаря тому, что человек обладает разумом, в то время как животные неразумны. Разум делает машину человеческого тела универсальной. Этот универсализм и отличает, с биологической точки зрения, человека от остальных животных[48].

Хотя Декарт и указывает на «образ и подобие божие», присутствующее в человеке в виде разумной души, хотя принципиальное отличие людей от животных, устанавливаемое им, и должно было как будто поставить человека над природой, тем не менее своей теорией страстей и т. п. Декарт скорее приближал человека к остальным живым существам, чем отдалял от них. Достаточно сослаться хотя бы на то, как Декарт определяет цель своего учения о человеке, чтобы убедиться, что это так. В начале второй части «Мира», т. е. в «Traité de l'homme», цель эта формулирована в следующих словах: «Я хочу, чтобы все считали, что все функции происходят в этой машине (речь идет о человеческом организме) совершенно естественно из одного только расположения ее органов, ни больше, ни меньше, как это происходит при движении часов или какого-либо другого автомата, зависящем от расположения его гирь и колес. Таким образом по поводу этих движений не нужно воображать в этой машине никакой иной растительной или чувствительной души, кроме ее крови и ее духов, взволнованных жаром огня, постоянно горящего в ее сердце, и который по своей природе совершенно тождественен с огнями, находящимися в телах неодушевленных» [49]. Пусть Декарт отделяет произвольные движения человека от непроизвольных (хотя и это отделение у него не абсолютно): важно уж то, что огромная часть

функций человеческого организма подпадает под причинное, научное изучение и ставится мыслителем в ряд естественных явлений, подчиненных общим законам природы. Одно это обстоятельство дало возможность Геффдингу сравнивать значение учения Декарта о человеке с значением открытия Гарвеем кровообращения и считать философа основателем научной физиологии [50]. И нам кажется, что в такой высокой оценке нет ни капли преувеличения.

Тезис об автоматизме нужно понимать в связи со всем остальным учением мыслителя потому, что он тесно примыкает к общей картезианской концепции законов природы. Нельзя забывать, что законы природы, по Декарту, были тождественны с принципами механики. Отсюда понятно, что положение о естественности органических функций должно было принять у него форму учения об автоматизме. Последовательность и бесстрашие философа в этом пункте заслуживает того, чтобы их отметили. Оценить методологическое значение тезиса об автоматизме можно только в том случае, если представить этот тезис как следствие принципа, что все явления природы подлежат естественному объяснению и подчинены общим законам природы. Поэтому мы думаем, что учение об автоматизме является свидетельством силы и бесстрашия декартова мышления. Благодаря представлению организма в виде машины перед мысли-

телем открылась возможность распространить принципы естественной эволюции и на мир живых существ. Правда, эволюция эта приобрела механический характер. Но в эпоху Декарта, когда более или менее разработана была только механика, это и не могло быть иначе.

Как мы уже говорили, Декарт не оставил нам систематически разработанного учения об органической эволюции. Работая над «Миром», он вынужден был отказаться от выполнения этой задачи из-за недостатка экспериментального материала. «Начала» тоже отложили осуществление этого труда по той же самой причине. Оставшиеся после смерти бумаги философа обнаружили все же, что кое-какие материалы были для этой цели им уже собраны и даже обработаны.

Все эти обработки не закончены, отрывочны и относятся к развитию отдельной особи, а не вида [51]. Как справедливо указывает Гоффман, «интерес Декарта не выходил за пределы индивидуума, у него нет и речи об образовании видов, т. е. о проблеме, составляющей центральный пункт исследований Дарвина. Однако его грандиозная основная идея заставить мир развиться из совершенно индиферентной, хаотической первоматерии при помощи естественных законов не была превзойдена наиболее смелым механическим эволюционным учением» [52].

То немногое, что оставил нам философ относи-

тельно происхождения и развития животных и человека, заслуживает все же освещения и представляет интерес. Поэтому мы остановимся на изложении соответствующих теорий Декарта несколько подробнее.

Вся биологическая концепция Декарта тесно связана с открытием кровообращения. Декарт был одним из немногих исследователей, сразу приветствовавших открытие Гарвея. Некоторые данные заставляют полагать, что еще до знакомства с гениальной работой английского врача Декарт самостоятельно пришел к представлениям, очень сходным с гарвеевскими [53]. Во всяком случае, открытие Гарвея оказало на Декарта огромное воздействие и, как мы сейчас увидим, определило целиком направление его эмбриологических воззрений.

Прежде всего следует отметить, что Декарт стоял на точке зрения первоначального зарождения и представлял его подобным особому виду брожения [54]. Частицы материи, приведенные в движение и расширенные благодаря этому брожению, прежде всего начинают образовывать сердце, этот источник всех движений организма, центральный мотор, придающий ему жизнь. Образование сердца происходит благодаря тому, что расширившиеся из-за брожения частицы жидкой массы начинают давить на окружающую их материю и уплотнять ее, что и приводит, в конце концов, к образованию

стенок сердца. Поток жидкой расширившейся массы материи, составляющий впоследствии кровь, прокладывает себе путь через некоторые места уплотнений материи, образует стенки сосудов и толкает находящуюся перед ним материю вперед. Но так как движение в заполненном повсюду пространстве возможно только по замкнутым кривым, то толкаемые потоком выходящей из сердца крови частицы материи снова должны возвращаться к сердцу. Так образуется сеть кровеносных сосудов. Поток материи, исходящий из сердца, образует артериальную, а поток притекающих к сердцу частиц — венозную систему.

Раз создавшись, механизм кровообращения сможет уже объяснить формирование и всех остальных частей животного. Процесс циркуляции крови приводит к образованию мозга, всей нервной системы, органов чувств и т. д. В деле образования нервной системы и органов чувств особенно важную роль играет вещество, которое согласно старой галеновской традиции Декарт называет «животными духами» (esprits animeaux). Не нужно думать, что за этим названием скрывается какой-либо спиритуалистический принцип. Ничего подобного! «Животные духи» образуются из наиболее подвижных частиц крови и представляют собою нечто вроде воздушного тока современных пневматических установок. Отфильтровываясь от крови в той части семени, в которой образуется

впоследствии мозг, частицы эти проходят всюду, образуя трубочки — нервы. Переключаясь благодаря внешним воздействиям на взрослый организм туда или сюда, «духи» и обусловливают его движения. Воздействие среды на органы чувств животного направляет этот воздушный ток в строго определенном направлении совершенно автоматически. Это и обусловливает, в конце концов, ту или иную специфическую реакцию животного на раздражение [55]. Функция разумной души человека заключается только в том, что она сознательно воздействует на механизм распределения воздушного тока так или иначе; эти воздействия и обусловливают целесообразность человеческих действий. Поэтому-то душа и сидит, по Декарту, в glandula pinealis; именно в этой glandula и происходит отфильтровка частиц esprits animeaux от остального кровяного потока и направление их по тому или иному нерву.

Поток крови приводит и к образованию всех твердых частей тела, так как выходящие из сосудов частицы этой крови сцепляются друг с другом по определенным законам в нити, а эти нити уже образуют ткань всех твердых органов.

Как ни груба, как ни примитивна, с нашей современной точки зрения, эта эмбриолого-физиологическая схема Декарта, ей нельзя все же отказать в остроумии, оригинальности и методологической ценности.

Можно, конечно, многое сказать о грубой механистичности ее. Недостатки механицизма проявляются в этой схеме в таком ярком виде, что достаточно просто взглянуть на нее, чтобы признать ее абстрактной, односторонней и искусственной и отбросить ее. Говоря словами Энгельса, «исключительное приложение мерила, заимствованного из механики, к химическим и органическим явлениям, т. е. к таким явлениям, в области которых механические законы, хотя и продолжают, конечно, действовать, но отступают на задний план перед другими высшими законами, составляет . . . специфическую черту . . . ограниченности французского материализма»[56]. Это еще более справедливо в отношении духовного отца французского материализма — Декарта. Специфическая ограниченность механицизма была для XVII в. неизбежной.

Механика представляла собою первое приложение строго детерминистического дедуктивного рассуждения к каузальному изучению явлений природы.

Поэтому для всех прогрессивных мыслителей, оформлявших буржуазное научное мировоззрение, она должна была послужить как бы готовой моделью, готовым образцом фундаментальной науки, на которой должны строиться все остальные. Исторически прогрессивное значение схемы Декарта заключается не в этой механистической одно-

сторонности, а в отказе от анимизма, перипатетизма и витализма в области биологии. Отказ этот в исторической обстановке XVII в. неизбежно должен был принять механистическую форму. И Декарт был в этом отношении не одинок. Он лишь доводил до логического конца то, что другие только постулировали.

Формально в своей физиологии Декарт примыкает к схоластике. Еще Гуго де-сен-Виктором было создано представление о материальной душе, состоящей из огня и воздуха, живущей в сердце и оттуда переходящей в мозг. Согласно учению этого мистика материальная огненно-воздушная душа производит пять чувств, образы воображения, ощущения и т. п. и доставляет разумной невещественной душе материал для ее мышления. Мнение это было принято Альбертом Великим, Фомою Аквинским, Дунсом Скотом и другими схоластиками. Декартова физиологическая схема, как это сразу бросается в глаза, очень близка к теории Гуго. Однако Декарт совершенно освободил ее от спиритуалистических элементов. «Esprits animeaux» нашего философа, занявшие место материальной души схоластиков [57], представляют собою совершенно простое физическое тело, не обладающее никакими таинственными свойствами и совершенно тождественное со всей остальной материей. Процесс же движения этих «esprits animeaux» есть чисто механический процесс, обязан-

ный своим возникновением импульсам, идущим из сердца.

Односторонности и ошибки, в которые впал при этой механической интерпретации старого учения Декарт, свидетельствуют лишь о его решительности. Он максимально использовал современные ему данные науки для того, чтобы изгнать из биологии всякую мистику, и не побоялся при этом самых крайних следствий. За это ему и нужно воздавать честь. Как говорил Плеханов, ошибки гениев бывают часто поучительнее их правильных взглядов [58].

Смелость эволюционного построения Декарта в области биологии, бесстрашие, с которым он приходит здесь к самым крайним выводам, обусловили весьма печальную историческую судьбу его взглядов на живую природу. Даже Лейбниц, так высоко ценивший декартову космогонию, и то встретил биологические теории Декарта отрицательной оценкой. «Я придерживаюсь мнения г. Гудворта, — говорил, например, Лейбниц, — что одни только законы механизма не в состоянии образовать животное там, где нет еще организма. Я нахожу, что он прав, восставая против того, что воображали по этому вопросу некоторые из древних, а также и Декарт в своем человеке, образование которого стоило последнему так мало и который так близок к истинному человеку» [59]. Этот отзыв показывает, что вместе с механисти-

ческами односторонностями концепции Декарта Лейбниц отбрасывал и самую идею естественной эволюции живой природы и делал поэтому шаг назад по сравнению с Декартом.

То же самое можно сказать и о других мыслителях XVII в.

Из мыслителей XVIII в. наиболее ревностным защитником картезианизма был, как известно, Фонтенелль. Его отношение к биологическим воззрениям Декарта видно из следующей тирады: «Никогда не понять, как законы движения могут образовать тела, состоящие из бесконечного числа органов... Очерк философа (речь идет о произведении Декарта «Трактат об образовании животного». — *С. В.*) может помочь нам в понимании, насколько законы движения достаточны, чтобы заставить постепенно расти члены животного. Но что эти законы могут их образовать и соединить вместе, этого никогда никто не докажет. Вероятно, Декарт сам это прекрасно знал, так как не зашел особенно далеко в своих смелых набросках» [60].

Как видно из этих слов, Декарт зашел уже так далеко, что даже храбрый Фонтенелль был напуган.

Особый интерес представляет для нас отметить отношение к биолого-эволюционистским воззрениям Декарта наиболее близкого к нему из французских материалистов XVIII в. — Ламеттри. «Де-

карт, — говорит Ламеттри в «Изложении философских систем»,—изобретает вихри и кубы, объясняющие все, вплоть до того, что необъяснимо, а именно — сотворение мира... Автор признает в своих «Принципах», что его система, может быть, и не истинна и что ему самому она не кажется истинной. В самом деле, что мог он думать о своем смехотворном трактате «Об образовании зародыша»? [61]

Этот отзыв Ламеттри интересен уже потому, что сам его автор далеко не чужд был идеи эволюции и является в некоторых вопросах предшественником современного эволюционизма. Кроме того, эволюционистский анализ страстей, разработанный Ламеттри, как мы можем легко убедиться, является лишь модификацией и развитием тех принципов, которые впервые были разработаны Декартом. Как бы ни было, выписанный отзыв показывает, что говорить о каком-либо прямом влиянии эволюционных идей Декарта на Ламеттри (за исключением, впрочем, учения о страстях) не приходится.

Объяснить отрицательное отношение к биологической теории Декарта со стороны всех указанных нами авторов можно по-разному. Значительную часть, однако, нужно будет отнести на счет недоработанности этой теории и, в частности, на счет отсутствия в ней филогенетической проблемы. Однако в сочинениях Декарта есть кое-какие мо-

тивы, могущие быть использованными и для области филогении. Мы имеем в виду основы картезианской психо-физиологии, в которых можно найти целый ряд своеобразных частных предвосхищений дарвинизма. Особенно ясно эти предвосхищения дарвинизма обнаруживаются в учении о страстях [63], на котором мы остановимся поэтому по преимуществу.

«Предметы, затрагивающие чувства, — говорит Декарт, — вызывают в нас разные страсти не в смысле всех различий, имеющихся в вещах, но только в смысле различных степеней их вреда или пользы, либо вообще значения для нас; и назначение всех страстей состоит только в том, что они располагают душу желать вещей, полезность которых нам подсказывает природа, и настаивать на этом желании, соответственно тому, как колебание животных духов, обычно причиняющее страсти, располагает тело к движениям, служащим достижению данных вещей» [64].

Точка зрения, выраженная в этом отрывке из «Страстей души», слишком знакома и понятна в настоящее время, в эпоху торжества дарвинизма, чтобы ее нужно было подробно комментировать. Заметим только, что Декарт не ограничился общим прокламированием такого дарвинистского принципа: он играл у него большую практическую роль, так как служил основой для анализа и классификации страстей.

Декарт необычайно последовательно и решительно проводил чисто естественно-научную, чисто объективистическую точку зрения на страсти, ни на секунду не сползая к узкому антропоцентризму и дешевому морализированию. Проблема страстей стояла у него как чисто естественно-научная, а не этическая проблема. Это и обусловило огромное историческое значение всей психологической теории картезианизма.

Мыслитель неоднократно подчеркивал, что «полезность всех страстей состоит лишь в том, что они усиливают и продляют в душе мысли, пригодные для сохранения и в противном случае легко исчезающие. Точно так же все зло, которое может быть причинено страстями, состоит в том, что они усиливают и сохраняют эти мысли более, чем то необходимо, или же усиливают и сохраняют иные мысли, задерживаться на которых нет ничего хорошего» [65].

Даже мистическая теория непротяженной души, принципиально отличной от тела, и то не смогла разрушить действия в высшей степени глубокого и плодотворного методологического принципа Декарта. Наоборот, при его посредстве метафизический фантом субстанциальной души получил некоторое рациональное обличье, так как страсти выступили в роли приспособителей души к телу. «Все первые желанья, — говорит Декарт, — какие душа могла иметь, когда она впервые была свя-

зана с телом, существовали, дабы душа получала вещи, пригодные для тела, и отвергала вредные; в этих целях животные духи и начали с той поры двигать все мускулы и все органы чувств самым различным образом; это — причина того, что теперь, когда душа желает чего-либо, все тело становится более проворным и более предрасположенным двигаться, чем обычно» [66]. В этом отрывке можно найти — конечно, в самой зародышевой форме — те мотивы, которые послужили темой интересной работы Дарвина: «Выражение ощущений у человека и животных».

В конце концов согласно Декарту страсти являются результатом приспособления и играют очень важную роль в деле установления равновесия между организмом и средой. Они обеспечивают организму, связанному с душой, лучшие условия жизнедеятельности. Всякая страсть соответствует определенному рефлексу и является его коррелятом в душе. Организм, обладающий наилучше организованной механикой таких рефлексов и наиболее точной системой психических индикаторов, указывающих душе на полезность или вредность того или иного объекта внешней среды, получает ряд огромных преимуществ перед другими. В этом и заключается телеологическая функция всех «страдательных состояний души».

Декарт нигде прямо не говорит о механизме приспособления и его условиях, он не пользуется

и терминами, к которым в настоящее время привыкли мы. Но ни пробелы в теории, ни несовершенность терминологии не должны закрывать основной идеи его воззрений. Существо учения Декарта о страстях очень близко нашим взглядам и является органической составной частью современной теории эволюции. Элементом эволюционной доктрины оно было и у Декарта.

Не нужно думать, что непротяженная субстанциальная душа, присущая человеку, появляется согласно Декарту сразу в готовом виде. Нет, и она подвержена известному развитию. При этом страсти играют огромную роль в развитии души.

Рождающийся ребенок обладает совершенно спутанными и неясными представлениями. Получая от своей матери пищу в достаточном количестве, ребенок испытывает удовлетворение и начинает любить эту пищу. Если же пища, получаемая им, в чем-либо неудовлетворительна или ее мало, ребенок испытывает неудовольствие и начинает проявлять ненависть. Так возникают первые и основные четыре страсти: удовольствие, любовь, неудовольствие и ненависть. Из них развиваются уже все остальные. По мере их развития и по мере прояснения представлений ребенка жизнь страстей усложняется.

Основные страсти — неудовольствие и удовольствие, ненависть и любовь — постепенно меняют свои объекты, проявления их становятся более

разнообразными благодаря этой смене. Физиологическая основа, однако, остается при этом тождественной [67]. В этом и заключается естественная история души. Эволюция целиком охватывает ее «страдательные состояния». Активные же, волевые движения души спонтанны. Они подчинены только принципу свободы.

Наиболее ярко эволюционистское существо декартовой теории страстей обнаруживается философом в § 137 «Страстей души», как бы резюмирующем основной принцип его психологической теории. «Сообразно устройству нашей природы,— говорит здесь философ, — все они (т. е. страсти) имеют отношение к телу и даже душе лишь постольку, поскольку она связана с телом; следовательно, их природное назначение — возбуждать душу или содействовать актам, способным служить сохранению тела или приведению его в более совершенное состояние; из этих чувств печаль и радость суть два основных, занятых таким образом. Душа предостерегается относительно вредных для тела вещей не непосредственно, а через чувство, получаемое от боли, вызывающей, прежде всего, страсть печали; затем также через посредство ненависти к тому, что причиняет эту боль, и, в-третьих, через посредство желания избавиться от боли. Равным образом душа уведомляется о вещах полезных для тела не непосредственно, а через известного рода щекотанье чувств, кото-

рое вызывает в ней радость, затем порождает любовь к тому, в чем полагают причину радости, и, наконец, желание обладать тем, что может продлить эту радость и после порадовать. Отсюда видно, что все страсти очень полезны для тела и что печаль известным образом «первее» и необходимее радости, любви и ненависти по той причине, что для нас нужнее отстранение вещей вредных и расстраивающих, нежели приобретение тех вещей, какие только придают известное совершенство, без которого, однако, можно существовать» [68]. Таковы основные положения. Они не исключают, однако, известных аномалий, рудиментов и т. п. в механике страстей, т. е. допускают, что при известных условиях страсти перестают быть полезными. Декарт говорит об этих рудиментах и аномалиях в следующем (138-ом) параграфе своего трактата. Это только лишний раз подчеркивает, что мыслитель не усматривал здесь никакого сверхъестественного божественного установления, никакой метафизической телеологии; это только лишний раз дает повод сближать его воззрения с дарвинистскими.

В интересах краткости мы не будем углубляться в детали дальнейшего развития основных принципов картезианского учения о страстях и посоветуем читателю проследить здесь взгляды Декарта самостоятельно. Можно с уверенностью сказать, что из чтения «Страстей души» и теперь можно

извлечь кое-что полезное. Сейчас же мы перейдем к оценке исторической роли этого пункта мировоззрения Декарта.

Учение Декарта о страстях оказало гораздо более сильное влияние на последующих мыслителей, нежели остальные части его эволюционной доктрины. Непосредственный продолжатель Декарта, преобразовавший его философию в идеалистическом духе, Мальбранш, обнаруживает это влияние совершенно явно [69]. То же самое можно сказать и о Спинозе, преобразовавшем картезианизм в материалистическом направлении [70]. Отголоски такого влияния можно проследить и у ряда последующих мыслителей. Наиболее сильно оно обнаруживается у Ламеттри, теория страстей которого совершенно теряет метафизические черты, наблюдавшиеся у Декарта, и приобретает вполне научный, позитивный материалистический характер благодаря отказу от принципа субстанциальности души.

Очень важно установить, какие гносеологические выводы делал Декарт из своей точки зрения на страсти. Отдельные места сочинений философа дают достаточно материала для соответствующих заключений. Мы приведем только два, но, по нашему мнению, решающих. Одно из них взято нами из главного синтетического произведения философа — «Начала философии», а другое — из «Метафизических размышлений».

«Восприятия чувств, — говорит в первой из указанных работ Декарт, — относятся только к союзу человеческого тела с душой и, хотя они обычно сообщают нам, чем могут быть вредны или полезны для этого союза внешние тела, однако только иногда и случайно учат, каковы тела сами по себе» [71].

В «Метафизических размышлениях» этот взгляд изложен более распространенно. «Природа научает меня, — говорит здесь философ, — избегать вещей, причиняющих мне чувство боли, и стремиться к тем, которые доставляют мне какое-либо чувство удовольствия. Но я не вижу, чтобы сверх этого она учила меня из различных чувственных восприятий заключать что-либо относительно вещей, находящихся вне нас, если последние не были тщательно и зрело исследованы умом. Ибо мне кажется, что признание истинности этих вещей присуще исключительно духу, а не сочетанию духа с телом» [72].

Оба приведенных места с совершенной определенностью говорят, что Декарт не распространял свои эволюционные взгляды на самый разум. Процесс рационального пользования, по Декарту, не связан с функцией чувственной ориентировки в эмпирическом мире, и истинность познания не есть результат эволюционного процесса. Сколько бы ни казался нам странным и противоречивым этот пункт воззрений Декарта, мы должны все же

признать, что мыслитель представлял дело именно так. Это необходимо подчеркнуть особенно резко потому, что за последнее время имели место попытки представить дело несколько иначе.

В упоминавшейся уже нами работе «Наука и гипотеза», дающей очень интересный материал по истории ньютонианства, З. А. Цейтлин пытается приписать Декарту спенсеровскую мысль об эволюционной выработке человеком основных научных понятий. Декартовские врожденные идеи З. А. Цейтлин хочет представить как понятия, априорные только для индивида, и как апостериорные для рода [73]. Мы охотно согласимся с тем, что на этом пути можно было бы, вообще говоря, искать разрешения противоречий Декарта. Однако с точки зрения *исторической* З. А. Цейтлин все же неправ, ибо нигде у Декарта он не найдет ни одного намека на приписываемую мысль. В самом деле, как это ни странно, утверждение свое З. А. Цейтлин доказывает цитатами не из Декарта, а из Лафарга. Конечно, критерий ясности и отчетливости можно соединить известным образом с эволюционными представлениями, пойдя по пути, намеченному Спенсером, однако утверждать, что и Декарт представлял дело так, как Спенсер, это значит насиловать исторические факты. Метафизическая теория души давала все-таки себя знать в теоретическом здании системы кар-

тезианизма, и странная непоследовательность нашего мыслителя обусловлена была именно этой метафизической теорией.

Могут, правда, сказать, что Декарт боялся обнаружить свои истинные взгляды и скрыл конечные выводы своей теории (З. А. Цейтлин как раз любит злоупотреблять этим приемом). Однако именно в этом вопросе ссылка на двуличие Декарта будет особенно неудачна. Если бы Декарт хотел пойти здесь на компромисс, он, несомненно, отказался бы от рационалистических моментов своих воззрений. Напомним, что иезуиты, которых особенно боялся Декарт, как хорошие аристотельянцы, были сенсуалистами и поддерживали, вопреки рационализму нашего философа, сенсуализм и эмпиризм Гасенди. Если бы Декарт принял сенсуалистические воззрения, он и стал бы угоден иезуитам и мог бы распространить идею эволюции на разум. Однако *Декарт этого не сделал*. В результате мы и видим у него противоречие: разум остается вне эволюции, и метафизическая душа оказывается вне природы[74].

Теперь мы можем, наконец, подвести некоторые итоги нашего общего обзора эволюционных моментов картезианской философии. Мы видели, что уже самые принципы декартовой методологии требовали историко-эволюционного, синтетического подхода к изучаемым явлениям. Поэтому

философ стал перед необходимостью разработать общую теорию возникновения окружающего нас мира. Это привело его к созданию космогонии, которая с полным правом может быть признана предшественницей канто-лапласовской. Но Декарт не ограничился только космогонией. Эволюционные взгляды он распространил и на мир живых существ. Хотя теории его по этому вопросу сохранились для нас лишь в отрывках, мы все же можем с совершенной определенностью сказать, что картезианская эволюция лишена какой бы то ни было телеологии и базируется исключительно на причинных представлениях. Антителеологизм картезианского учения, естественно, должен был выразиться в XVII в. в форме крайнего механицизма. Это не мешает, однако, признать за Декартом огромные заслуги.

Человек, по Декарту, — тоже результат эволюции. Из эволюционных моментов картезианского учения о человеке особенно интересна теория страстей, представляющая собою своеобразную антиципацию некоторых идей дравинизма. Единственный объект, перед которым останавливался эволюционизм Декарта, это — разумная активная душа человека, функцией которой является познание. Непоследовательность мыслителя в этом пункте нашла себе выражение в сугубо рационалистическом учении о сущности процесса познания.

Таковы, в самых кратких чертах, основные историко-эволюционные мотивы в философии Декарта. Их богатство и цельность ставят Декарта высоко над всеми современными ему мыслителями и учеными и делают его, действительно, крупнейшим предшественником материалистической диалектики.

ПРИМЕЧАНИЯ

[1] Последнее известное нам заявление этого рода принадлежит С. Блажко: «Кант... первый, — говорит этот автор, — систематично и последовательно развил идею, уже давно высказанную различными философами, что вся вселенная могла образоваться из первоначального бесформенного состояния материи, хаоса, исключительно вследствие *механических* причин, вследствие тех свойств материи, которые присущи ей, как таковой» («Классические космогонические гипотезы», «Классики естествознания», кн. IX, ГИЗ, 1923 г., стр. 165).

[2] Только гениальный Лейбниц оценил ее значение. Но и он должен был признать отсталость многих выраженных в ней взглядов. «Очень жаль, — сказал Лейбниц, — что гипотеза г. Декарта о соединении частиц видимого мира так мало была подтверждена сделанными с тех пор открытиями и исследованиями, или что г. Декарт не жил на 15 лет позже и не дал нам гипотезы актуального интереса и столь же гениальной, как та, которую он разработал в свое время» (Erdmann'sche Ausgabe, S. 392a).

[3] На это обстоятельство совершенно справедливо указывает Гоффман (Hoffman, Die Lehre von der Bildung des Universums bei Descartes. Arch. f. Gesch. d. Phil., Bd. XVII, S. 381).

[4] Гоббс даже нападал на «Диоптрику» Декарта, утверждая, что в 1630 г. в Париже он первый изложил ана-

логичную теорию света. Об отношении к этому Декарта см. «Oeuvres», т. III, 342 и 354.

[5] В отношении природы Гегель подчеркивал это специально. См., например, § 249 «Энциклопедии». Даже в популярной «Пропедевтике» Гегель счел необходимым оговорить это обстоятельство. «Природу следует рассматривать, — пишет он здесь, — как систему ступеней, каждая из которых необходимо вытекает из других. Однако это не значит, что каждая из них естественным образом произведена другой. Такая последовательность существует только во внутренней идее, лежащей в основе природы» (стр. 164 моего перевода).

[6] Et leur nature est bien plus aysée a conceuoire, lorsqu'on les voit naistre peu a peu en cete sorte, que lorsqu'on ne le considerer que toutes faites» («Oeuvres», т. IV, 45. Русск. перевод Тымянского, стр. 79).

[7] «Oeuvres», т. VI, 45 (русск. пер., стр. 79—80).

[8] Между прочим, ссылки на недостаток экспериментального материала в работах Декарта (и, в частности, в переписке) весьма многочисленны. Старая легенда о том, что, будучи рационалистом, Декарт не придавал никакого значения опыту, является не более как легендой. Декарт очень внимательно относился к эксперименту и приписывал огромное значение экспериментальному методу. Поэтому он и ценил работы Бэкона. Когда, например, Мерсенн спросил его, как производить научные наблюдения, Декарт ответил: «Об этом мне нечего сказать после того, что сказал Веруламец. Замечу только, что не следует быть слишком любопытным и исследовать все мелкие частности какой-либо материи; в первую очередь необходимо составить общий перечень всех наиболее обычных вещей, являющихся самыми достоверными, которые можно познать без особого труда» (Письмо от 23 декабря 1630 г. «Oeuvres», т. I. 195—196. Об отношении к Бэкону см. также стр. 109, 251, 318).

Воззрения Декарта отличались от воззрений Бэкона лишь в том (мы говорим, разумеется, только о теории науки), что Декарт важную роль оставлял за гипотезами и математическим рассуждением, которые почти совершенно игнорировал Бэкон. Поэтому Декарт и считал «метод Веруламца» лишь подготовительной стадией, лишь одним из основных моментов своего собственного. Эпистемология Декарта, если отвлечь ее от метафизики, очень близка к эпистемологии рационального эмпиризма. Это видно хотя бы из отрывка Декарта, отвечающего на вопрос, как должны соотноситься эксперимент и теоретический гипотетический элемент знания: «Я заметил, — пишет он, — относительно опытов, что они тем более необходимы, чем дальше мы подвигаемся в знании. Для начала лучше пользоваться лишь теми, которые сами представляются нашим чувствам и не знать которых мы не можем даже при самом малом размышлении над ними, чем искать редких и искусственных. Причина эта заключается в том, что редкие опыты нас часто обманывают, когда мы не знаем еще общих причин, и что обстоятельства, от которых они зависят, почти всегда так исключительны и малы, что очень трудно их заметить. («Discours de la méthode», «Oeuvres», т. I, 63. Русск. пер., стр. 98.)

[9] «Oeuvres», т. VIII, 82 (русск. пер. Сретенского, стр. 70, Казань. Курсив наш). «Мы наглядно предложим им краткую историю выдающихся феноменов природы, — говорит Декарт несколько выше. — Мы хотим вывести основания следствий из причин, а не причины из следствий« (там же, стр. 81. Русск. пер., стр. 69).

[10] «В новой философии диалектика имела блестящих представителей (Декарт, Спиноза)» («Анти-Дюринг», изд. 1928, стр. 14).

[11] Мы можем здесь сослаться хотя бы на мнение Паскаля: «Я не могу, — сказал он, — простить Декарту следующего: во всей философии он охотно бы обошелся без

бога, но не мог удержаться, чтоб не дать ему щелчка по носу, заставив его привести мир в движение. После этого он более уже никаких дел с богом не имел» («Pensées», I, Art. X, 41).

[12] Напомним, что, как указывают биографы нашего философа (например, Адам), религиозная ортодоксальность считалась основной традицией рода Декартов и что философ был учеником иезуитов.

[13] См. Ch. Adam, Vie et oeuvres de Descartes (Suppl. d. l'edition d. Descartes, т. XII), 64—65. Доминис был осужден не за свои научные, а за религиозные воззрения. Он считал возможным создание единой церкви из протестантов и католиков.

[14] До какой степени щепетильно «власти предержащие» относились в то время к Стагириту, может свидетельствовать следующий факт. В 1624 г. в Париже три человека (Жан Бито, Этьен де-Кляв и Антуан Виллон) выставили 14 тезисов против Аристотеля, намереваясь их устно защищать. Это показалось парламенту столь опасным, что не только самый диспут был запрещен, но и авторы тезисов были высланы из Парижа. Кроме того, парламент издал специальное распоряжение, воспрещающее выступать против древних авторов. И такая активность парламента была вызвана безобидными, чисто академическими тезисами!

Декарт, конечно, отдавал себе полный отчет о силе аристотельянских традиций. «Теология, — писал он Мерсенну, — столь подвержена Аристотелю, что кажется почти невозможным излагать иную философию, чтобы она не представлялась направленной против веры» («Oeuvres». т. I, 85—86).

[15] Это обстоятельство и дало возможность одному современному исследователю назвать философию Декарта анахронизмом для своего времени, так как картезианская физика «parait infiniment plus prês de nous que ne le comporterait l'époque où elle est née» (Meyerson, De l'explication dans les sciences. Payot II, 238).

[16] Даже друзья и поклонники картезианской физики, целиком принимавшие ее принципиальные исходные методологические положения, и то должны были сознаться в далеко неудачном применении и осуществлении их Декартом. Лейбниц, бывший, как известно, долгое время ортодоксальным картезианцем, писал о теории Декарта следующее: «Если бы была изложена вся физика Декарта, то она была бы мало полезна, ибо трудно обойтись всюду и везде с первым и вторым элементом. Для пользования ею можно было бы найти такую формулу: возьми фунт второго элемента, полунции corpus ramorum, драхму тонкой материи, перемешай, fait aurum» (Gerhard'sche Ausgabe, I, S. 335).

[17] Так, например, атомистика современника Декарта Себастьяна Бассо тоже не признавала пустоты (см. «Philosophia naturalis adversus Aristotelem» названного автора).

[18] Известное замечание Энгельса о том, что диалектико-материалистическое понимание движения есть его понимание как «изменения вообще» («Диалектика природы», изд. 1929 г., стр. 18), дало основание некоторым авторам сближать (иногда сочувственно, а иногда, наоборот, с осуждением) энгельсовскую точку зрения с точкой зрения Аристотеля и схоластики. Нам кажется это вопиющим недоразумением. Постановка проблемы движения диалектическим материализмом рисуется нам в следующем виде. Всякий материальный процесс изменения всегда связан (чего нет у Аристотеля) с каким-либо пространственным перемещением. Однако это не значит, что можно дать сколько-нибудь приближающуюся к полной характеристику явлений действительности, пользуясь одним только понятием перемещения. Наоборот, в подавляющем большинстве случаев пространственное перемещение совершенно не в состоянии выразить специфической природы данного процесса, хотя и необходимо с ним связано. Поэтому понятие дви-

жения диалектический материализм должен понимать в более широком смысле, чем механика, т. е. в смысле не только перемещения, но и изменения.

Однако, в то время как аристотелики представляли себе дело так, что различные формы качественных изменений совершаются, не переходя друг в друга, как бы в параллельных плоскостях, не связываясь друг с другом и независимо от пространственных перемещений и друг от друга, диалектический материализм должен мыслить качественно различные виды изменения как различные формы единого движения, реально переходящие друг в друга и всегда так или иначе связанные с каким-либо пространственным перемещением. Это глубокое принципиальное различие показывает, почему полное и всестороннее диалектико-материалистическое понимание движения могло сложиться лишь после того, как естественно-научная мысль прошла через односторонности механизма.

[19] «Geschichte der Atomistik», Bd. II, S. 61.

[20] Декарт учил, как известно, о сохранении количества движения $(m \cdot v)$, а не энергия $(m \cdot v^2)$. Учение о сохранении энергии было выдвинуто Лейбницем. Различие между учением Декарта и Лейбница очень хорошо выражено у Пуанкаре в его статье «Note sur les principes de la mécanique dans Descartes et dans Leibnitz», приложенной к французскому изданию «Монадологии Лейбница» (Ed. Delagrave, Paris, 1905). «Если взять систему нескольких атомов, — говорит здесь Пуанкаре, — то, согласно Декарту, скорость одного из них может быть изменена в направлении, оставаясь постоянной по величине, без изменения количества движения всей системы. По картезианской гипотезе, любая молекула может испытать в своем движении пертурбацию, не оказывая никакого влияния на соседние молекулы. По законам же Лейбница, наоборот, с изменением скорости какой-либо точки, будь то по величине, будь то по направлению, количество перемещения (quantité

de progrès) увеличилось бы или уменьшилось, если бы не произошло какого-либо другого изменения системы. Для того чтобы это количество не менялось, как того требует закон Лейбница, необходимо, чтобы всякое изменение в движении какого-нибудь атома сопровождалось противоположным изменением в движении одного или нескольких других атомов. Необходимо, следовательно, чтобы существовала гармония в явлениях, происходящих в различных частях системы» (231). Это объясняет, почему Лейбниц принял систему предустановленной гармонии. В § 80 «Монадологии» он прямо говорит, что если бы Декарт знал истинные законы механики, он тоже согласился бы с учением о гармонии.

[21] См. очень важное письмо Декарта к Мерсенну от 13 декабря 1647 г. и интересные комментарии к нему редакции («Oeuvres», т. V, 98—106).

[22] Bougerel, Vie de Pierre Gassendi, 1737, стр. 345. В спорах о пустоте принимало тогда участие множество лиц, например Роберваль, Мерсенн, д'Эстре, Лануа и др. История этих споров, поскольку они затрагивали нашего мыслителя, изложена у Адама («Vie de Descartes») довольно подробно («Oeuvres», т. XII, 453—457).

[23] См. начало IV главы «Трактата о свете».

[24] Отметим, что последующие картезианцы быстро отвертли этот пункт воззрений своего учителя. Уже Лейбниц поставил следующий вопрос: если твердость есть результат покоя, то почему нужна особая сила, чтобы разделить твердые тела на части? Единственное объяснение, которое можно тут найти, по Лейбницу, заключается в допущении, что твердость есть особое состояние движения. Как истый картезианец, Лейбниц тут же сослался на опыт: быстрое движение придает летящей струе воды некоторую твердость (см. Gerhard'sche Ausgabe, IV, 234).

[25] Между прочим, представления «Начал» и «Мира» здесь отличаются одно от другого. В «Мире» первичным

состоянием материи является хаос в полном смысле этого слова, где различные части материи имеют самые разнообразные фигуры и размеры («Oeuvres», т. XI, 48). В «Началах» же Декарт исходит из положения, что бог первоначально разделил материю на одинаковые части и уже последние привел в хаотическое движение (см. «Начала», ч. III, § XLVI).

[26] По Декарту, центробежная сила является непосредственным следствием принципа инерции, т. е. того, что тело стремится двигаться по прямой линии. Доказывал это Декарт весьма метафизично, апеллируя непосредственно к богу. Впрочем, у него можно найти и попытки чисто научного доказательства существования центробежной силы. См., например, рассуждения о праще и камне в «Мире» («Oeuvres», т. XI, 45—46 и 85—86).

[27] Между прочим, Крассмеллер («Darstellung und Kritik der Lehre des Descartes von der Bildung des Universums», Rostok, 1903) в своей довольно поверхностной работе о декартовой космогонии считает, что объяснение возникновения солнц при помощи вихревого движения у Декарта неудовлетворительно, так как центробежная сила должна действовать не только на второй и третий элементы, но и на первый. «Кажется, как будто Декарт думал о какой-то необходимости или силе вакуума, принуждающей материю заполнять пустоту. Можно было бы избежать этого неясного представления, если бы направление движения материи первого элемента к центру вихря было принято за нечто первоначально данное в предпосылках, что, однако, являлось бы произвольным допущением» (63—64). Нам кажется, что это возражение есть плод недоразумения, ибо с гидродинамической точки зрения представления Декарта в этом вопросе совершенно правильны. Крассмеллер вообще подходит к картезианской физике с мерилом динамиста, восторженно поклоняющегося силам и видящего их за каждым явлением природы.

8 Зак 1229. — Декарт.

[28] Таким образом плотность планет согласно Декарту должна увеличиваться по мере удаления от Солнца. Это не соответствует действительному положению дела.

[29] Таким образом теория комет Декарта не учитывает их эллиптического движения и периодических возвращений в данную солнечную систему. Это, впрочем, относится и к кантовской космогонии. Кант тоже считал эллиптический путь комет оптической иллюзией и также не предполагал существования множества возвращающихся комет. См. «Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels», II Teil, 3 Hauptst (Werke Herausgeg. v. E. Cassirer, Bd. I, S. 282—283).

[30] P. Eberhardt, Die Kosmogonie des Descartes in Zusammenhang der Geschichte der Philosophie. Berlin, 1908, S. 66.

«Все величественные, но не научные космогонии, — говорит этот автор дальше, — творение мира из ничего, эманация бога, причудливые объяснения вечности мира и т. д., все было устранено и на их месте стало учение об образовании универсума по чисто механическим законам со всей холодностью и со всей ясностью» (там же, стр. 66). Здесь Эбергардт уже увлекается. Как мы увидим ниже, работы Декарта не оказали в своей космогонической части существенного влияния на современников, и мистические космогонические конструкции поэтому не были устранены окончательно.

[31] Между прочим, зная о судьбе Бруно, Декарт был в вопросе о множественности миров весьма осторожен. Когда приятель его, Мерсенн, подверг критике учение Дж. Бруно, Декарт с этой критикой согласился. Против учения Дж. Бруно о множественности миров, основывающегося на том, что могущество бога бесконечно, Мерсенн выдвинул следующее соображение: «Благодаря своей свободе бог ограничивает свою волю и ограничивается поэтому сотворением лишь одного мира» (Mersenne, Impiété des Deistes renversée). Декарт вполне согласен здесь с Мерсенном (об этом факте

см. у Адама, Vie des Descartes, стр. 139). Однако, с точки зрения Декарта, утверждение существования только одного мира относится к области, пограничной между метафизикой и богословием. Что же касается физики, которую Декарт, стоя на точке зрения двойственной истины, резко отделял от области метафизики, то здесь логика требовала допущения множественности миров. Недаром же последний ортодоксальный картезианец XVIII в. Фонтенелль в своем рассуждении о множественности миров основывался как раз на вихревой теории Декарта (см. его «Entretiens sur la pluralité des mondes»).

В связи с проблемой множественности миров позволим себе сделать еще одно замечание. В своей статье «Диалектика в системе Декарта» («Вестник Коммунистической Академии», № 25) В. Ф. Асмус приписывает заслугу уничтожения средневекового воззрения, утверждающего конечность мира, именно Декарту (стр. 135). Это, конечно, неверно. Почти все платоники эпохи Возрождения стоят на точке зрения бесконечности вселенной. «Хрустальная звездная сфера, разбитая Декартом, никогда не смогла вновь сомкнуться вокруг Земли», пишет В. Ф. Асмус (стр. 136). Это сказано красиво, но в части, касающейся Декарта, противоречит истине. «Хрустальная звездная сфера» была разбита не Декартом, а другими людьми. Декарт застал уже лишь ее обломки. О том, насколько основательно эта самая хрустальная сфера была разбита к началу XVII в., свидетельствуют даже самые ревностные и ортодоксальные носители аристотельянских традиций того времени — иезуиты. Мы можем указать, например, что иезуитский астроном Шейнер (игравший, к слову сказать, большую роль в процессе Галилея) решительно отказался от всех «хрустальных сфер» и начал рассматривать небо как жидкость. Напомним, что жидкостью считал небо и Декарт.

[32] Аргументация этого тезиса у Декарта очень интересна. Телеологию нужно изгнать из науки потому, что

«пути господни неисповедимы». Дерзость — пытаться ограниченным человеческим разумом проникать в величие намерений божества. Поистине, когда читаешь мыслителей XVII в., начинаешь думать, что в то время сам господь бог стал проповедывать атеизм!

[33] Эбергардт совершенно справедливо указывает, что архитектоника всего философского построения Декарта насквозь проникнута греческим духом. Подобно грекам, говорит Эбергардт, «Декарт, изложив свои принципы, хотел, чтобы их доказать, начать с самого общего, от чего зависит остальное, именно, с общего устройства всего видимого мира. Сначала он дал космогонию, чтобы затем объяснить специальные явления на Земле. Поэтому в учениях Декарта мы видим больше греческого духа, чем во всех остальных обновлениях греческой философии его времени» («Die Kosmogonie des Descartes», S. 64). Однако непосредственное влияние греков чувствуется на Декарте очень слабо. Ближе всего его построение подходит к Лукрецию. Последний влиял, как известно, и на все последующие эволюционные доктрины, т. е. на Бюффона, Робинэ, Дидро и др. Однако прямых воздействий Лукреция на Декарта не заметно. Желая доказать существование таких прямых воздействий, Гоффман («Die Lehre v. d. Bildung des Universums»), в конце концов, не привел ни одного основательного аргумента. Он смог сослаться только на сходство рассуждений Декарта о рыбах и бассейне в «Мире» («Oeuvres», т. XI, 19) с соответствующими рассуждениями Лукреция («De rerum natura», I, V, 370—376) и порекомендовал сравнить оглавление «Начал философии» с оглавлением «О природе вещей» (245).

[34] См., например, в «Рассуждении о методе»: «Я перешел специально к Земле и нарочно, не делая предположения, что бог вложил в вещество, составляющее Землю, какое-либо тяготение, показал, как тем не менее все ее части должны стремиться к центру» («Oeuvres», т. VI, 44; русск.

перев., стр. 78). Нападки на грешащие перипатетизмом теории тяготения можно встретить у Декарта уже в «Правилах». Actio in distans противоречило всему методологическому существу картезианской физики, прекрасно выраженному самим Декартом в следующих словах: «В камнях и растениях нет никаких темных сил, никакой диковинной симпатии и антипатии и, наконец, нет ничего во всей природе, чего нельзя было бы свести на причины исключительно телесные, т. е. лишенные души и сознания» («Нач. фил.», «Oeuvres», т. VIII, 314; русск. перев., стр. 92).

Совершенно такую же точку зрения развивал и Лейбниц: «Мы не принимаем метода тех, кто предполагает, как раньше схоластики, непостижимые качества, т. е. первоначальные качества, не имеющие никакого естественного основания, объяснимого природой того объекта, которому это качество должно принадлежать. Мы соглашаемся и поддерживаем вместе с ними, и мы поддерживали это до того, как они сделали это публично, что большие шары нашей системы в известной степени тяготеют друг к другу; но лишь настаиваем, что это может происходить только способом, доступным объяснению, т. е. благодаря импульсам более тонких тел. Мы не можем совершенно допустить, что притяжение есть первоначальное существенное свойство материи, как это утверждают эти господа» (Erdmann'sche Ausgabe, 732). Развитие этих здоровых идей и привело Декарта (равно как и Лейбница, долгое время бывшего картезианцем) к законченному механицизму, что сделало их натурфилософию односторонней.

[35] Хотя Декарт и не упоминает имени Кеплера в своих космогонических и космологических сочинениях, он, несомненно, был знаком с работами гениального немецкого астронома. О знакомстве с Кеплером свидетельствуют следующие факты: Декарт утверждал: 1) что планеты движутся приблизительно в одной плоскости, 2) что путь планет эллиптический и 3) что Сатурн имеет две неподвижные

луны. Все эти три утверждения он мог заимствовать только у Кеплера. Что планеты движутся в одной плоскости и по эллипсам — это было установлено впервые именно Кеплером. Объяснение эллиптичности планетных орбит представляло для Декарта известные трудности, но с этой формой орбит после «De motibus stellae Martis» и «Harmonices mundi» нужно было считаться как с фактом. От Кеплера он, несомненно, заимствовал и неверный взгляд о двух неподвижных лунах Сатурна. Декарт цитирует Кеплера только раз и притом сравнительно маловажное сочинение последнего, именно «Диоптрику».

Между прочим, о заимствовании Декартом теории тяготения у Кеплера прямо и решительно говорил Лейбниц (Hoffmann, 259—260).

[36] Этому обстоятельству удивлялись очень многие последователи Декарта и, в частности, Лейбниц. Последний неоднократно указывал на этот факт (см., например, «Tentamen de motum coelestium causis») и считал, что Декарт сам чувствовал недостатки своей теории и поэтому не стремился подходить к ней с точными мерилами. В частности, кеплеровы законы (о которых Декарту было, несомненно, известно) должны были, по мнению Лейбница, заставить Декарта переработать свою теорию.

[37] См. «Dissertatio de causa gravitatis», 1728, стр. 97. Критика вихревой теории дана также Ньютоном во второй книге «Начал» (теоремы 52 и 53).

[38] В своей интересной работе «Наука и гипотеза» З. А. Цейтлин показал, что динамическая интерпретация «Начал» Ньютона была дана английскими клерикалами Бентли и Коутсом при втором издании этой замечательной книги и что истинные взгляды Ньютона тоже были близки к картезианству. Формальный характер своего закона тяготения Ньютон считал недостатком, но не мог предложить никакой теории, касающейся механизма действия тяготения.

[39] См., например, упомянутую уже работу Цейтлина «Наука и гипотеза» и статьи его о теории тяготения в журнале «Под знаменем марксизма».

[40] Он опубликовал ее в «Acta eruditorum» в 1669 г.

[41] Eberhardt, Die Kosm. d. Descartes, S. 72.

[42] Там же, стр. 83.

[43] «Dictionnaire de Physique du Père A. M. Paulin», v. I, p. 311, Avignon 1731.

[44] Фернейский патриарх выразил, например, свое отношение к Декарту в следующих словах, будто бы произнесенных философом перед престолом господним:

«Seigneur, dit il à Dieu, ce bonhomme Thomas
Du rêveur Aristote a trop suivi les pas.
Voici mon argument, qui me semble invincible.
Pour être, c'est assez que vous soyez possible
Quant à votre univers, il est fort imposant,
Mais, quand il vous plaira, j'en ferai tout autant,
Et je puis vous former, d'un morceau de matière,
Elements, animaux, turbillions et lumière,
Lorsque du mouvement je saurai mieux les lois».

«О господи, добряк Фома идет и сам
По Аристотеля мечтательным стопам.
А вот вам вывод мой, который не разбить.
Возможным быть, — для вас довольно, чтобы быть.
Ну, а ваш мир, — хоть он и блещет красотой, —
Но коль угодно вам, слеплю и я такой:
Материи кусок... и я, сомнений нет,
Создам стихии все, животных, вихри, свет, —
Узнать бы только мне движения закон...»

(Перевод Г. Шпета.)

Разве в этих стихах нет совершенно правильной оценки космогонии «легкомысленного Ренэ»?

[45] Кнутцен, возбудивший у Канта интерес к естествознанию, по всей вероятности, познакомил его и с Декартом, так как сам Кнутцен от Лейбница и предустановленной гармонии вернулся к Декарту и influxus physicus. Знакомство Канта с Декартом видно в ряде его сочинений (например, в «Логике»). Декарта касается специальная работа Канта, посвященная спору о мере сил (об исследовании д'Аламбера Кант не знал). Что же касается влияния Бюффона, то оно сказалось на Канте, например, в том, что он, как и Бюффон, исходит из равенства планетных движений и принимает бюффоново утверждение об одинаковой плотности Солнца и планет. На все эти факты указывает Гоффман.

[46] «Вестник Комакадемии», кн. 25, стр. 145.

[47] См., например, письмо к Ньюкэстлю от 23 ноября 1646 г. («Oeuvres», т. IV, 573), письмо к Мерсенну («Oeuvres», т. III, 386, 390) и множество других мест. Уже «Рассуждение о методе» ясно говорит о том, что автоматизм животных был для Декарта самой подлинной реальностью. «Если бы существовали машины, — говорит здесь философ, — имеющие органы и внешний вид обезьяны или другого неразумного животного, то мы не имели бы возможности распознать, что они вполне той же природы, как эти животные» («Oeuvres», т. II, 56; русск. перев., стр. 90). Об автоматизме животных раньше Декарта учил испанский врач Гомец Перейра (Gomez Pereira, Antonia Margarita, 1554). Однако, как указывают исследователи, Декарт о нем, по всей вероятности, не знал.

[48] «В то время как разум, — говорит Декарт, — есть всеобщее орудие, могущее служить при всех обстоятельствах, органы машины нуждаются в особом расположении для каждого отдельного действия» («Oeuvres», т. VI, 57). И далее на этой основе проводится уже различие между человеком и животными: «Хотя многие животные обнаруживают больше искусства в некоторых действиях, чем мы, однако

не имеют его совсем во многих других. Поэтому то, что они делают лучше нас, не доказывает, что они обладают разумом. Если бы они им обладали, они имели бы его больше нас и делали бы все лучше нас. Это доказывает скорее, что они не имеют разума, а в них действует природа сообразно расположению органов, подобно тому как часы, состоящие только из колес и пружин, точнее показывают и измеряют время, чем мы со всем своим разумом» (там же, стр. 589).

[49] «Oeuvres», т. XI, 202.

[50] См. «Geschichte d. neuren Philosophie» 1921, 223—226 и краткую «Историю новой философии», изд. «Шиповник», стр. 50.

[51] Мы имеем в виду главным образом две работы Декарта: «Primae cogitationes circa generationem animalium» и «Traité sur la formation de l'animal». Обе входят в XI т. соч. Декарта.

[52] Hoffmann, Die Lehre v. d. Bildung des Universums, 382.

[53] См., например, письмо к Мерсенну от конца ноября 1632 г. («Oeuvres», т. I, 263).

[54] «Существует двоякого рода зарождение, — говорит философ, начиная свои размышления circa generationen animalium, — то, которое имеет место без семени и матки, и то, которое произведено семенем» («Oeuvres», т. XI, 505).

[55] Мы указывали уже на мнение Геффдинга, что именно Декарт предложил первым понятие безусловного рефлекса. Это мнение совершенно справедливо. Вот, например, что пишет Декарт во второй части «Мира», посвященной человеку: «Чтобы понять, каким образом наша механика может быть возбуждена внешним предметом, действующим на ее органы чувства, к исполнению различных движений членов, представим, что такие нити, идущие от внутренних частей мозга и образующие сердцевину нервов, расположены в частях органа того или иного чувства так, что

легко могут быть приведены в действие предметом, действующим на это чувство. Лишь только нити приведены в движение с известной силой, они начинают тянуть части мозга, из которых выходят. Благодаря этому открываются отверстия пор, расположенных на внутренней поверхности мозга. Через эти поры животные духи, находящиеся в полостях мозга, втекают в нервы и мускулы, служащие для произведения машиной движений совершенно таким же образом, каким, естественно, движемся мы, когда наши чувства поражены аналогичным способом» («Oeuvres», т. XI, 141). Схема безусловного рефлекса дана здесь совершенно точно. Можно показать, что у Декарта была уже в зародыше и идея условного рефлекса. Однако это завело бы нас слишком далеко.

Кроме Геффдинга особенно настоятельно подчеркивал авторство Декарта в понятии рефлекса Любимов (Любимов, Философия Декарта, изд. 1886).

[56] «Л. Фейербах», изд. Института Маркса и Энгельса, 1928, стр. 46.

[57] Как справедливо указывает Адам, Декарт заимствовал идею «Esprits animaux» у своих учителей иезуитов и, в частности, у Евстахия Сен-Поля, преподававшего в Ла Флеш юному Ренэ натурфилософию.

[58] Даже разногласия Декарта с Гарвеем, в которых правота была не на стороне Декарта, тоже весьма поучительны. Декарт считал, что Гарвей ошибся в утверждении, что сердце — активный мускул, своим сжатием разгоняющий кровь по всему телу. По воззрениям Декарта сердце — пассивный орган, неспособный сжиматься и расширяться. Биение сердца, согласно Декарту, происходит потому, что кровь, попадающая в него, быстро расширяется под влиянием процесса брожения и стремительно выходит из полостей сердца в сосуды. Небольшие капли крови, остающиеся в этих полостях, служат бродилом для вновь поступающей в сердце крови; входя в сердце, та расширяется и т. д.

Приписывать сердцу способность сжиматься означало, по Декарту, апеллировать к скрытому качеству, к таинственной силе, т. е. от науки переходить к мистике. Свои разногласия с Гарвеем Декарт изложил в обширном письме к Беверовичу (т. III, 682). [См. также «Traité sur la formation de l'animal» («Oeuvres», т. XI, 241—244).]

[59] Erdmann'sche Ausgabe, S. 431.

[60] «Entretien métaphysique» II.

[61] Соч. Ламеттри, ГИЗ, 1925, стр. 142. Под трактатом «Об образовании зародыша» Ламеттри имеет в виду «Traité sur la formation de l'animal», который в старых собраниях сочинений Декарта назывался «Sur la formation de foetus». Наряду с этим презрительным отзывом о космогонии и биологической эволюционной работе Декарта у Ламеттри можно встретить очень высокую оценку значения Картезия. См., например, стр. 32, 53, 100—101 и 225 указ. книги.

[62] На это впервые указал Дюбуа Реймон (см. «Reden», стр. 196). Подробно биологические теории Ламеттри излагает очень интересная, хотя и не свободная от некоторых преувеличений, работа т. Коштоянца «Биологические воззрения Ламеттри» («Научные труды Индустр.-педагогического института им. К. Либкнехта», вып. 3, 1928).

[63] Не нужно под словом «страсть» подразумевать только ту группу эмоций, которую мы теперь называем этим именем. Декарт понимал это слово шире. Поэтому Любимов прав, предлагая переводить декартов трактат «Passions de l'ame» — «Страдательные состояния души».

[64] «Oeuvres», т. XI, 372; русский перев., стр. 153—154.

[65] «Oeuvres», т. XI, 383; русск. перев., стр. 160.

[66] «Oeuvres», т. XI, 410—412; русск. перев., стр. 175.

[67] Эти взгляды на приспособление души к телу посредством страстей и на историю души Декарт изложил пространно в письме к Шаню от 1 февраля 1647 г. (т. IV, 604—606), а несколько раньше и в краткой форме в письме

к Елизавете от мая 1646 г. (т. IV, стр. 409), см. также § 107—111 «Страстей души».

Интересно сравнить воззрения Декарта, излагаемые в указанных местах, с современным учением о прирожденных аффектах и развитии аффективной жизни. Для целей сравнения можно воспользоваться хотя бы книгой Уотсона «Психология как наука о поведении». Читатель, несомненно, найдет много моментов сходства между экспериментально обоснованными взглядами Уотсона и чисто спекулятивными теориями Декарта.

[68] «Oeuvres», т. XI, 429—430; русск. перев., стр. 186.

[69] См., например, оценку роли чувственных впечатлений в «Разысканиях истины» и, в частности, резюме первой книги (стр. 131—132; русск. изд.). См. также общую теорию страстей в тех же «Разысканиях истины» (книга пятая). Несмотря на богословский характер мальбраншевой теории, ее картезианские мотивы совершенно явственны.

[70] См. в особенности часть III «Этики». Сама идея рассматривать аффекты как явления, подчиненные законам природы (см. предисловие к ч. III «Этики»), обязана своим происхождением Декарту. Схолия к теореме 11-й излагает картезианскую точку зрения на телеологически приспособительную роль аффектов. Дальнейшее развитие следствий этой схолии, а также теоремы, за ней следующие, только углубляют картезианские принципы. Заметим, что теория страстей Спинозы, в отличие от других частей его системы, не чужда идея эволюции. Преимущества ее перед картезианской — в изгнании идеи субстанциальной души, т. е. в уничтожении декартовского дуализма.

[71] «Oeuvres», т. VIII, 41—42; русск. перев., стр. 41.

[72] «Oeuvres», т. VII, 82—83; русск. перев., стр. 88. Несколько ниже Декарт повторяет: «Ощущения, или чувственные восприятия, вложены в меня только для того, чтобы указать моему духу, какие вещи полезны или вредны тому

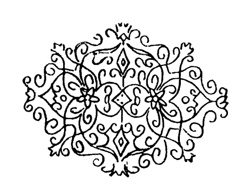
целому, частью которого они служат» (там же, 83; русск. перев., стр. 89).

[73] З. А. Цейтлин, Наука и гипотеза, гл. VI, стр. 137—141.

[74] Можно сказать даже, что эволюционные воззрения служили у Декарта доводом не против метафизического рационализма, а скорее в защиту его. См., например, § 21—22, ч. I «Начал».

РЕНЭ ДЕКАРТ

ТРАКТАТ О СВЕТЕ





Глава I.

О РАЗЛИЧИИ, СУЩЕСТВУЮЩЕМ МЕЖДУ НАШИМИ ЧУВСТВАМИ И ВЕЩАМИ, КОТОРЫЕ ИХ ПРОИЗВОДЯТ.

оставив себе задачей обсудить здесь вопрос о свете, я хочу с самого начала предупредить вас о необходимости различать между чувством света, т. е. идеей, образовавшейся в нашем воображении через посредство глаз, и тем, что существует в объектах, производящих в нас чувство, т. е. тем, что имеется в пламени или в Солнце и что называется светом. Хотя обычно каждый и убежден в том, что идеи нашего мышления вполне сходны с объектами, от которых они происходят, я не вижу оснований, могущих убедить, что это так. Наоборот, известно достаточное количество наблюдений, которые должны нас заставить в этом сомневаться.

Вы прекрасно знаете, что слова, не имея никакого сходства с вещами, ими обозначаемыми, тем

не менее дают нам средство эти вещи понимать. Зачастую мы настолько не обращаем внимания на звуки слов, на их слоги, что может даже случиться, что, прослушав рассуждение, смысл которого мы вполне поняли, мы не сможем сказать, на каком языке оно было произнесено. Если слова, получающие значение только благодаря людскому установлению, достаточны, чтобы мы могли понимать вещи нисколько на них не похожие, то почему природа также не может избрать определенный знак для того, чтобы вызывать в нас чувство света, хотя бы такой знак и не имел ничего похожего на это чувство? Разве не избрала она смех и слезы, чтобы дать нам возможность читать радость и печаль на лицах людей?

Вы, может быть, скажете, что в действительности наши уши дают нам возможность чувствовать только звуки слов, а наши глаза — только внешний вид того, кто смеется или плачет, и лишь наш разум, запомнивший значение этих слов и этого внешнего вида, представляет нам его в это время. На это я мог бы ответить, что идею света точно так же представляет нам наш разум всякий раз, как действие, его означающее, достигает нашего глаза. Но, не теряя времени на споры, я приведу лучше другой пример.

Разве тогда, когда мы, не обращая внимания на значение слов, слушаем только их звук, идея этого звука, образующаяся в нашем мышлении, имеет

что-либо сходное с объектом, являющимся ее причиной? Человек раскрывает рот, двигает языком и испускает дыхание; во всех этих действиях я не вижу ничего похожего на идею звука, которую они заставляют нас воображать. Большинство философов утверждает, что звук есть только некоторое колебание воздуха, который ударяет в наши уши. Следовательно, если бы чувство слуха сообщало нашему мышлению истинный образ своего объекта, то вместо представления звука оно должно было бы дать нам представление о движении частиц воздуха, дрожащего в это время около наших ушей. Но так как, может быть, не все захотят верить тому, что говорят философы, я приведу еще один пример.

Осязание относится к тем из наших чувств, которое считают наименее обманчивым и наиболее достоверным. Следовательно, если я покажу, что даже осязание дает нам представление некоторых идей, совершенно не похожее на объекты, их производящие, то, как мне кажется, вы не должны будете найти странным и мое утверждение, что зрение также может дать нам представления, не похожие на объекты. Всем известно, что идеи щекотки и боли, образующиеся в нашем мышлении благодаря (à l'occasion) внешним телам, нас касающимся, совершенно не похожи на эти тела. Проведите тихонько по губам спящего ребенка перышком, и он почувствует, что его щекочут.

Разве можно думать, что представляемая им идея щекотки похожа чем-нибудь на то, что есть в этом перышке? Один солдат возвратился со сражения; в пылу битвы он мог не заметить, что ранен; но. начав успокаиваться, он почувствовал боль и подумал о ранении. Позвали хирурга, сняли с солдата вооружение, осмотрели его тело и, в конце концов, установили, что он чувствовал всего-навсего пряжку или ремень, проникнувший под вооружение, давящий его тело и причиняющий ему беспокойство. Если бы осязание солдата, дав ему почувствовать этот ремень, отпечатало в его мышлении и образ ремня, то для установления того, что̀ он чувствовал, не было бы нужды в хирурге.

Я не вижу никаких оснований, которые заставили бы нас думать, что предмет, имеющийся в объектах, откуда исходит чувство света, более похож на это чувство, чем действие перышка или ремня на чувство щекотки или боли. Однако я приводил пример совсем не для того, чтобы заставить вас думать с абсолютностью, что свет в объектах отличается от света в наших глазах. Я делал это только с той целью, чтобы вы усомнились и, остерегаясь впасть в противоположное предвзятое мнение, могли теперь вместе со мною исследовать, что представляет собою свет.

Глава II.

ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ТЕПЛОТА И СВЕТ ОГНЯ.

Из имеющихся в мире тел мне известно только два вида таких, которые обладают светом, именно — звезды и пламя или огонь. Так как звезды, без сомнения, становятся доступными знанию людей труднее, чем огонь или пламя, я попытаюсь сначал объяснить то, что наблюдается в пламени.

Когда горит пламя дров или какого-либо другого подобного материала, мы можем заметить глазами, что оно приводит в движение маленькие частички дерева, отделяет их друг от друга, преобразуя наиболее тонкие из них в огонь, воздух и дым, а наиболее грубые оставляя в виде золы. Пусть тот, кому это нравится, воображает в дровах в виде совершенно различных вещей форму огня, качество теплоты и действие горения; я же, боясь обмануться предположением чего-нибудь сверх того, что, как я вижу, необходимо должно здесь быть, удовлетворяюсь представлением, что здесь имеется движение частиц. В самом деле, предположите наличие теплоты, предположите наличие огня и заставьте этот огонь гореть сколько вам угодно. Если вы допустите вместе с этим, что ни одна из частиц дерева не движется и не отделяется от соседних, я не мог бы представить себе никакого изменения, никакой перемены. Напротив, отбросьте огонь, отбросьте теплоту, уничтожьте

горение. Если вы согласитесь со мной, что существует какая-то сила, быстро приводящая в движение наиболее тонкие из частиц дерева и отделяющая их от более грубых, это одно, думается мне, может произвести в дровах те самые изменения, которые наблюдаются, когда дерево горит.

Так как мне кажется невозможным представить, чтобы одно тело могло вызвать движение в другом, если оно само не движется, то на основании этого я заключаю, что тело пламени, действующего на дрова, состоит из маленьких частиц, очень быстро и стремительно движущихся независимо одна от другой. Двигаясь таким образом, эти частицы толкают и приводят в движение вместе с собою части того тела, которого они касаются и которое не оказывает им достаточного сопротивления. Я сказал, что частицы пламени движутся независимо одна от другой, так как, хотя производя определенное действие, они и согласуются часто и образуют некоторое целое, мы видим все же, что каждая из них самостоятельна по отношению к телу, которого они касаются. Я сказал также, что движение их очень быстро и стремительно, так как, будучи настолько маленькими, что зрение наше не позволяет их нам различать, они не имели бы достаточно силы, чтобы действовать на другие тела, если бы скорость их движения не компенсировала незначительности их величины.

Я не говорю ничего о направлении, в каком движется каждая из частиц. Если вы рассудите, что возможность двигаться и причина, определяющая, в какую сторону должно происходить движение, представляют собою две совершенно разные, независимые одна от другой вещи (я разъяснил это во втором рассуждении «Диоптрики»), то легко придете к заключению, что каждая из частиц движется так, как это для нее легче, благодаря расположению окружающих ее тел и что в одном и том же пламени могут быть частицы, летящие верх, вниз, направо, кругом и во все стороны, и это ничего не меняет в его природе. Таким образом, когда вы видите, что почти все частицы пламени стремятся верх, то не следует думать, что это происходит по какой-либо другой причине, кроме той, что другие соприкасающиеся с ними тела почти всегда расположены так, что оказывают им большее противодействие при движении в любую другую сторону.

Узнав, что частицы пламени движутся таким образом и что представления их движения достаточно для того, чтобы понять, почему пламя имеет способность уничтожать дерево, его сжигать, посмотрим, не достаточно ли этого также и для того, чтобы объяснить нам, как оно нас согревает и освещает. Если это, действительно, будет так, то совершенно не встретится необходимости в допущении какого-либо иного качества, и

мы сможем сказать, что одно только движение сообразно различным действиям, которые оно производит, называется то теплом, то светом.

Что касается теплоты, то чувство, которое мы о ней имеем, как мне кажется, может быть принято за род боли, когда оно сильно, и за род щекотки, когда оно умеренно. Как мы уже говорили, вне нашего мышления нет ничего похожего на эти представляемые нами идеи щекотки или боли. Поэтому мы вполне можем думать, что вне мышления нет ничего сходного с тем, что мы представляем в виде тепла, и что все предметы, могущие приводить в движение различным образом маленькие частицы наших рук или каких-либо других участков нашего тела, могут возбуждать в нас это чувство. Некоторые наблюдения благоприятствуют такому мнению. Например, можно согреть руки, просто их потирая. Всякое другое тело также может быть согрето без огня просто тем, что его приведут в движение и взволнуют таким образом, что некоторые из его маленьких частиц задвигаются и смогут повлечь за собою движение частиц наших рук.

Свет можно также хорошо представить посредством движения. Я думаю, что движения, имеющегося в пламени, вполне достаточно, чтобы заставить нас чувствовать свет. Но так как именно в этом и состоит главная часть моего очерка, я по-

пытаюсь объяснить это более распространенно и возобновлю свое рассуждение, начиная с только что сказанного.

Глава III.

О СВОЙСТВАХ ТВЕРДОСТИ И ЖИДКОСТИ.

Я считаю, что в мире постоянно происходит бесконечное множество различных движений. Не говоря уже о самых больших из этих движений, образующих дни, месяцы и годы, я замечаю, что испарения Земли не перестают подниматься к облакам и падать оттуда, что воздух постоянно волнуется ветром, что море никогда не успокаивается, что источники и ручьи непрестанно текут, что даже самые прочные постройки приходят, в конце концов, к разрушению, что растения и животные либо растут, либо погибают; короче, что нигде нет ничего неизменного. Отсюда я заключаю, что маленькие частицы, не перестающие двигаться, имеются не в одном только пламени, но и во всех остальных телах; их действия в последних просто не так сильны, а сами они, по причине своей малости, не могут быть замечены ни одним из наших чувств.

Я не останавливаюсь на исследовании причин их движений, так как для меня достаточно предположить, что они начали двигаться с тех пор, как возник мир. Я думаю именно так, и мои сообра-

жения убеждают меня в невозможности, чтобы эти движения когда-либо прекращались или изменялись как-нибудь иначе, кроме перемены своих объектов; иными словами, я полагаю, что встречающаяся в любом теле способность или величина движения сама по себе может вполне или частично перейти на другое тело и, следовательно, не быть уже в первом, но не может исчезнуть из мира совершенно. Мои соображения, говорю я, вполне удовлетворяют меня в этом. Я, правда, не имел еще случая сообщить их вам. Вы, впрочем, можете, если это вам нравится, подобно большинству ученых, воображать, что существует некий перводвигатель, который, вращаясь с непостижимой скоростью вокруг мира, служит причиной и источником всех других движений, встречающихся в мире.

Наши рассуждения уже дают нам средство объяснить причину всех изменений, которые происходят во вселенной, и всех различий, наблюдаемых на Земле. Однако здесь я ограничусь объяснением лишь тех различий, которые могут служить для разрешения моей задачи.

Прежде всего мне хотелось бы обратить ваше внимание на различие, существующее между телами твердыми и жидкими. Для этого представьте, что каждое тело может быть разделено на чрезвычайно малые части. Я совсем не собираюсь определять, бесконечно (infini) их число или нет, но ясно, что по отношению к нашему сознанию оно

неопределенно велико (indefini), и мы можем предполагать, что их несколько миллионов в самой маленькой песчинке, которая может быть замечена нашим глазом.

Заметьте теперь, что когда две из этих маленьких частиц соприкасаются друг с другом и не находятся в состоянии движения, удаляющего их друг от друга, то, чтобы отделить одну из них от другой, необходима известная сила, могущая это выполнить, сколько бы она ни была мала; расположившись однажды определенным образом, частицы сами по себе никогда не пытаются расположиться иначе. Заметьте также, что, для того чтобы разделить две пары частиц, нужна двойная сила по сравнению с той, которая была потребна для одной пары, а чтобы разделить тысячу, нужна сила, в тысячу раз большая. Таким образом, если нужно сразу отделить друг от друга несколько миллионов, как это, по всей вероятности, необходимо для того, чтобы порвать один волосок, то требуется достаточно заметная сила, и в этом нет ничего странного.

Напротив, если две или несколько частиц соприкасаются друг с другом только мимоходом и если они находятся в состоянии движения одна в одну, а другая в другую сторону, то для их отделения нужно, конечно, менее силы, чем если бы они были совершенно неподвижными. Ее не нужно совсем, если движение, посредством которого частицы стре-

мятся разделиться сами по себе, равно или больше того, посредством которого их можно разделить.

Итак, между телом твердым и жидким я нахожу только ту разницу, что части второго могут быть отделены от целого гораздо легче, чем части первого. Таким образом для создания наиболее твердого тела, какое только можно вообразить, мне кажется достаточным следующее: все его части должны касаться друг друга так, чтобы между любыми двумя из них не оставалось никакого пространства и чтобы ни одна из них не находилась в движении. Какой же клей или цемент, кроме этого, можно представить, чтобы вынудить их лучше держаться одна около другой?

Я думаю также, что для создания наиболее жидкого из всех тел, какое только можно найти, было бы вполне достаточно, если бы все его мельчайшие частицы двигались с величайшей возможной быстротой и самым различным образом по отношению друг к другу и чтобы вместе с тем они не могли ни с одной стороны касаться одна другой и занимали бы так же мало пространства, как если бы они были неподвижны. Я думаю, что каждое тело в большей или меньшей степени приближается к какой-нибудь из этих крайностей и, следовательно, части каждого тела в большей или меньшей степени удалены одна от другой. Все наблюдения, которые я мог произвести, лишь утверждают меня в этом мнении.

Пламя, относительно которого я уже говорил, что все его частицы находятся в постоянном движении, не только само является жидкостью, но и превращает в жидкости большинство других тел. И заметьте, что расплавляя металлы, оно действует посредством той же самой способности, как и тогда, когда оно сжигает дрова. В силу того, что частицы металлов почти совершенно равны, пламя не может привести в движение одну из них, не приводя в движение других, и, таким образом, превращает их в совершенно жидкие тела. Наоборот, частицы дерева настолько неравны, что пламя, не приводя в движение наиболее крупных из них, легко может отделить те, что помельче, превратить их в жидкость и, таким образом, заставить их улететь в виде дыма.

После пламени нет ничего более жидкого, чем воздух. Можно видеть глазом, что части его движутся отдельно одна от другой. Если вы постараетесь проследить за теми маленькими телами, которые называют обычно атомами и которые видны в лучах Солнца, то увидите, что они беспрестанно летают и так, и этак, и тысячами разных способов, хотя нет никакого ветра, который бы их волновал. То же самое можно проверить и на всех наиболее грубых жидкостях, если к ним подмешать различных красок с той целью, чтобы можно было лучше различать движение их частиц. Наконец, это очень ясно видно на кислотах, когда они приводят

в движение и разделяют частицы какого-либо металла.

Вы можете спросить меня: если одно только движение частиц пламени обусловливает как то, что оно представляет собою жидкость, так и то, что оно сжигает, то почему движение частиц воздуха, также делающее его чрезвычайно жидким, не придает воздуху способности сжигать, а, напротив, приводит лишь к тому, что руки наши едва могут его чувствовать? На это я отвечу, что нельзя ограничиваться учетом одной лишъ скорости движения, но нужно принимать во внимание также размеры частиц и помнить, что лишь самые мелкие из них образуют жидкие тела, и что только самые крупные из них больше всего обладают способностью давить и вообще действовать на другие тела.

Заметьте, между прочим, что здесь, как и всюду, я считаю за одну частицу все то, что соединено в целое и не в состоянии разъединиться, хотя даже самые малые частицы, вообще говоря, легко могут быть разделены на множество других, еще более мелких. Таким образом с этой точки зрения песчинка, камень, скала и вся Земля, поскольку мы рассматриваем в них только движение, могут быть приняты за одну единственную частицу.

Итак, хотя среди частиц воздуха и имеются весьма большие, по сравнению с другими, напри-

мер атомы, которые можно видеть, однако движутся они весьма медленно; те же из частиц, которые движутся быстро, слишком малы. Между тем, хотя в пламени и имеются частицы меньшие, чем в воздухе, оно обладает также и частицами, превосходящими по размерам воздушные, или, по меньшей мере, очень большим количеством равных с самыми большими из последних. При этом движутся частицы пламени во много раз скорее воздушных. Именно эти частицы и обладают способностью сжигать.

Что в пламени имеются очень маленькие частицы, об этом можно судить по тому, что они проникают сквозь многие тела, поры которых не могут пропускать воздуха из-за своей малости. Что в нем имеются частицы, либо превосходящие по размерам частицы воздуха, либо столь же крупные, как последние, но в большем числе, это ясно видно из того, что воздух один не может поддерживать огня. Что частицы пламени движутся скорее, чем частицы воздуха, это доказывает нам сила их действия. Наконец, что только самые большие из этих частиц обладают способностью сжигать, но отнюдь не все, что видно из того, что пламя, исходящее из спирта и из других очень тонких тел, почти совсем не жжет, и, напротив, пламя, возникающее из тел твердых и тяжелых, жжет очень сильно.

Глава IV.

О ПУСТОТЕ И О ПРИЧИНАХ ТОГО, ЧТО ЧУВСТВА НАШИ НЕ ЗАМЕЧАЮТ НЕКОТОРЫХ ТЕЛ.

Необходимо более подробно рассмотреть вопрос, почему, будучи таким же телом, как и остальные, воздух не может быть так же хорошо чувствуем нами, как эти тела. Мы можем избавиться тогда от ошибки, в которую впадаем с детства, думая, что вокруг нас нет никаких тел, кроме тех, которые могут быть почувствованы. Хотя воздух и является одним из таких тел, — мы чувствуем его весьма мало, — он, тем не менее, должен быть столь же материальным, столь же вещественным, как и те тела, которые мы чувствуем гораздо сильнее.

Переходя к этому вопросу, я, прежде всего, хочу обратить ваше внимание на то, что все тела, как твердые, так и жидкие, образованы из одной и той же материи и что невозможно представить, чтобы частицы этой материи составили когда-нибудь тело более плотное или занимающее меньше пространства, чем занимают эти частицы, когда каждая из них со всех сторон вплотную окружена соседними. Отсюда, как мне кажется, следует, что если где-нибудь и может существовать пустота, то скорее это должно иметь место в телах твердых, чем в жидких, ибо очевидно, что частицы последних благодаря своей подвижности гораздо легче могут быть прижаты друг к другу и взаимно упоря-

дочены, чем частицы других тел, находящиеся без движения.

Насыпьте, например, в какую-нибудь вазу песку, утрясите и убейте его так, чтобы вошло как можно больше; и все-таки, если вы прибавите сюда какой-нибудь жидкости, песок сам собою уляжется несравненно лучше, чем раньше, и освободит еще немного места, куда его можно будет присыпать снова. Точно так же, если вы рассмотрите те наблюдения, которыми обычно пользуются философы с целью доказать, что в природе нет пустоты, то легко согласитесь, что все пространства, которые люди считают пустыми и в которых мы не чувствуем ничего, кроме воздуха, на самом деле столь же полны материей, как те пространства, где мы чувствуем другие тела.

Скажите мне, пожалуйста, разве вероятно, чтобы природа заставляла подниматься самые тяжелые тела и ломаться самые твердые из них, — а она, как это можно доказать с помощью некоторых машин, это делает, — если бы она допускала, чтобы какая-либо из ее частиц перестала соприкасаться с другими или касаться какого-нибудь другого тела, и если бы она позволяла частицам воздуха, так легко приспособляющимся и упорядочивающимся всевозможными способами, оставаться одна около другой, не соприкасаясь со всех сторон друг с другом и не имея между собою какого-либо другого тела, которого они касались бы? Разве можно ве-

рить, что вода, находящаяся в колодце, должна подыматься вверх, вопреки своей естественной склонности, только затем, чтобы наполнить трубу насоса, и в то же время думать, что находящаяся в облаках вода не должна падать вниз, завершая заполнение пространства, раз внизу образовалось хоть чуть-чуть пустоты между расположенными тут частицами?

Но здесь вы можете поставить передо мной вопрос, разрешение которого связано с большими трудностями. Именно — вы можете указать, что частицы, образующие жидкие тела, по всей вероятности, не могли бы двигаться, как это, по моим словам, они постоянно делают, если бы между ними не было пустого пространства, хотя бы в тех местах, которые они покидают по мере своего движения. На это я затруднился бы ответить, если бы благодаря различным наблюдениям не знал, что все движения, происходящие в мире, так или иначе являются круговыми. Когда одно тело покидает свое место, то оно всегда заступает место другого, а это другое — место третьего и так далее вплоть до последнего, которое в этот момент занимает место, покидаемое первым. Таким образом между движущимися телами не больше пустоты, чем между неподвижными. Заметьте также, что при этом отнюдь не необходимо, чтобы все части тела, движущиеся вместе, были расположены точно по окружности, подобно правильному кольцу, и

чтобы они были одинаковой величины и фигуры. Все неравенства в этом отношении легко могут быть компенсированы другими, именно — неравенствами в скоростях.

Мы не замечаем обычно этих круговых движений, когда тела движутся в воздухе, ибо привыкли представлять воздух как пустое пространство. Но посмотрите на плавающих в бассейне фонтана рыб; если они не приближаются слишком близко в поверхности воды, то, несмотря на большую скорость своих передвижений, они совершенно не приводят ее в волнение. Отсюда с очевидностью можно заключить, что вода, расталкиваемая ими перед собою, в свою очередь толкает не всю воду бассейна, а лишь только ту, которая легче может совершить круг своих движений и занять место, покидаемое рыбой. Это наблюдение вполне достаточно, чтобы убедить, насколько такие круговые движения легки и обычны в природе.

Однако, чтобы показать, что в природе никогда не бывает никакого движения, которое не было бы круговым, я хочу привести еще один пример. Было бы неверно говорить о боязни пустоты, как это обычно делают, когда вино, находящееся в бочке, не течет из отверстия, сделанного внизу, так как вверху все закрыто. Ведь прекрасно известно, что вино это не обладает никаким умом и не может бояться чего-нибудь; да и неизвестно, каким образом оно могло бы узнать о пустоте,

если бы оно даже и имело ум, ибо пустота является, в конце концов, лишь химерой. Скорее нужно утверждать, что вино не может вылиться из бочки потому, что снаружи все заполнено до максимальной степени и что частицы воздуха, место которых должно занять вытекающее вино, не могут найти себе во всем мире другого пространства, если вверху бочки нет отверстия, через которое этот воздух в результате кругового движения мог бы входить на место вина.

В конце концов этим я вовсе не хочу утверждать, что в природе совсем не существует пустоты. Я боюсь, чтобы мое рассуждение не сделалось слишком длинным, если бы я начал все доказывать. Наблюдений, приведенных мною, конечно, недостаточно, чтобы доказать отсутствие пустоты. Однако они вполне убеждают в том, что пространства, где мы не чувствуем ничего, заполнены той же материей, из которой состоят тела, нами чувствуемые, и содержат ее нисколько не меньше, чем пространства, занятые этими последними. Следовательно, ваза, наполненная золотом или свинцом, содержит не более материи, чем ваза, с нашей точки зрения, пустая. Это может показаться странным лишь для тех, разум кого не простирается дальше кончиков пальцев и кто думает, что в мире существует лишь то, до чего они могут прикоснуться. Но если рассудить, от чего зависит тот факт, что мы чувствуем или не чувствуем

какое-нибудь тело, то, я уверен, вы не найдете в этом ничего невероятного. Подумав, вы, конечно, согласитесь с тем, что далеко не все находящиеся вокруг нас тела могут быть чувствуемы и что те из них, которые бывают около нас чаще всего, должны чувствоваться меньше других, а те, которые находятся около нас всегда, не могут быть чувствуемы совершенно.

Теплота нашего сердца весьма велика, но мы ее не чувствуем, так как она обычна; тяжесть нашего тела не мала, но она нас совершенно не беспокоит; мы не чувствуем тяжести своего платья, так как привыкли его носить. Основания этого вполне ясны и понятны: мы не могли бы чувствовать ни одного тела, если бы оно не являлось причиной некоторых изменений в органах наших чувств, т. е. если бы оно не приводило в движение какимлибо образом маленьких частиц материи, из которой состоят эти органы. Лучше всего это могут сделать не те объекты, которые присутствуют всегда, хотя бы они обладали достаточной силой. Если объекты, появляющиеся время от времени, и нарушают что-нибудь в период своего действия, то все это может быть восстановлено природой после, когда они не действуют; объекты же, касающиеся нас непрерывно, обладая способностью производить некоторые изменения в наших чувствах и приводить в движение некоторые из частиц их материи, в силу того что приводят эти ча-

стицы в движение с самого начала нашей жизни, должны окончательно отделить их от других. Таким образом эти объекты оставляют только такие частицы органов, которые вполне могут противостоять их действию и при посредстве которых, следовательно, объекты эти никоим образом не могут быть чувствуемы. Отсюда ясно видно, что нет ничего чудесного в том, что вокруг нас имеется ряд пространств, в которых мы не чувствуем никаких тел, но которые все же содержат этих тел ничуть не меньше, чем те, где мы их чувствуем.

Однако не следует думать, что грубый воздух, вбираемый нами в легкие при дыхании, превращающийся в ветер при волнении, кажущийся нам твердым, когда он заключен в баллон, и состоящий только из испарений и выделений, столь же плотен, как вода или земля. Здесь необходимо следовать общему мнению философов, уверяющих, что он более редок. Это легко доказывается опытом, ибо частицы капли воды, будучи отделены одна от другой с помощью теплоты, могут образовать гораздо больше такого воздуха, и пространство, в котором находилась раньше вода, не сможет уже их вместить. Отсюда неизбежно следует, что между частицами, из которых состоит воздух, существует большое количество мелких интервалов, ибо нет никакого иного способа представить себе разреженное тело. Но так как, согласно сказанному вы-

ше, эти интервалы не могут быть пустыми, то я заключаю отсюда, что должно существовать какое-то другое тело (а может быть, и несколько), смешанное с воздухом, которое и заполняет мелкие интервалы, имеющиеся между частицами воздуха, настолько плотно, насколько это вообще возможно. Теперь нам остается только рассмотреть, каковы могут быть эти последние тела. После этого, я надеюсь, нетрудно будет понять и природу света.

Глава V.

О ЧИСЛЕ ЭЛЕМЕНТОВ И ОБ ИХ КАЧЕСТВАХ.

Философы уверяют, что выше облаков имеется какой-то еще более тонкий воздух, чем наш, образующий самостоятельный элемент, а не состоящий из испарений Земли. Они говорят также, что выше этого воздуха имеется другое тело, значительно более тонкое, называемое ими элементом огня. Они прибавляют далее, что оба эти элемента при образовании всех тел внизу смешались с водой и землей. Я не могу сделать ничего лучшего, как только последовать за этим мнением, добавив, что этот более тонкий воздух и этот элемент огня заполняют интервалы между частицами того грубого воздуха, которым мы дышим, и заполняют так, что, смешанные друг с другом, тела эти образуют массу, не менее плотную, чем всякое другое тело.

Однако для того, чтобы дать вам представление о моих взглядах на этот предмет, и для того, чтобы вы не подумали, что я просто хочу заставить вас поверить всему, что говорят нам философы об элементах, мне необходимо описать их вам по-своему.

Я полагаю, во-первых, что элемент огня можно назвать наиболее тонкой и всюду проникающей жидкостью, какая только существует на свете. Далее, в соответствии со сказанным выше о природе жидкостей, я считаю, что частицы жидкости-огня гораздо меньше по своим размерам и движутся гораздо быстрее, чем частицы каких бы то ни было других тел. Чтобы не впасть в противоречие с недопущением пустоты в природе, я даже совсем не припишу ему частиц, имеющих какую-либо определенную величину или фигуру, но представлю себе, что стремительность его движений достаточна, чтобы при встрече его с другими телами сделать его способным делиться всевозможными способами и во всех направлениях и чтобы частицы его менялись по своей фигуре всякий момент, приспособляясь к форме тех мест, куда они вступают. Поэтому не должно существовать ни одного, даже самого узкого прохода или мельчайшего уголка между частицами других тел, куда частицы этого элемента не проникали бы безо всяких трудностей и которые не заполнялись бы ими целиком.

Что же касается элемента воздуха, то, сравнивая его с третьим элементом, я представляю его также

в виде весьма тонкой жидкости. Но, сравнивая его с первым, я считаю необходимым приписать каждой из его частиц некоторую величину и фигуру и представлять их почти все круглыми и собранными вместе, подобно песчинкам или пылинкам. Таким образом частицы этого элемента не могут уложиться или прижаться друг к другу так, чтобы около них не осталось ряда мелких интервалов. Интервалы эти заполняются первым элементом, так как ему гораздо легче проникнуть туда, чем частицам второго элемента изменить соответствующим образом свою фигуру. Поэтому я полагаю, что в чистом виде этот второй элемент не может существовать нигде в мире и всегда имеет с собой известное количество материи первого элемента.

Кроме этих двух элементов я принимаю еще третий и последний, именно — элемент земли. Частицы этого элемента во столько же раз больше и движутся во столько же раз медленнее по сравнению с частицами второго, во сколько эти последние — по сравнению с частицами первого. Я полагаю, что его вполне достаточно представлять как одну или несколько больших масс, частицы которых либо имеют весьма слабое, либо не имеют никакого движения, изменяющего их положение относительно друг друга.

Если вы найдете странным, что для объяснения природы этих элементов я совершенно не поль-

зовался качествами, которыми пользуются философы и которые называют теплотой, холодом, влажностью и сухостью, то я отвечу вам, что сами эти качества кажутся мне нуждающимися в объяснении. Если я не заблуждаюсь, то не только эти четыре, но и все другие качества и формы неодушевленных тел могут быть объяснены без допущения для этой цели чего-либо другого в их материи, кроме движения, величины, фигуры и расположения частиц. После этого я могу легко разъяснить вам, почему я не принимаю никаких других элементов, кроме описанных выше. Потому что различие, которое должно было бы быть между ними и другими телами, называемыми философами смешанными, или составными, или сложными, состояло бы в том, что формы этих сложных тел всегда содержали бы в себе противоречащие друг другу, исключающие друг друга или, по меньшей мере, не имеющие тенденций сохраняться одно наряду с другим качества. Между тем, по моему мнению, формы элементов должны быть простыми и не обладать никакими качествами, не могущими согласоваться в целое так, чтобы каждое из них стремилось сохраниться наряду с другими.

Я не смог найти в мире никаких форм, отвечающих последним условиям, за исключением тех, которые я описал. Форма, приписанная мною первому элементу, состоит в том, что части его дви-

жутся настолько быстро и так малы, что не существует других тел, способных их остановить; кроме того, частицы эти не предполагают никакой определенной величины или фигуры, или расположения. Форма второго элемента состоит в том, что частицы его обладают средней величиной и средним движением. В мире существует целый ряд причин, могущих увеличить их движение и уменьшить их величину, и ровно столько же, могущих привести к противоположному результату; таким образом частицы эти остаются всегда при своих средних размерах как бы в результате равновесия. Форма третьего элемента состоит в том, что частицы его либо настолько велики, либо же настолько связаны друг с другом, что всегда обладают способностью противиться движению других тел.

Сколько бы вы ни рассматривали формы, которые могут придать сложным телам различные движения, различные фигуры и величины и различное расположение частиц материи, я уверен, что вы не найдете ни одной, которая не обладала бы качествами, влекущими за собой ее изменение, и которая, изменяясь, не сводилась бы к форме какого-нибудь из элементов.

Например, пламя, форма которого определяется наличием очень быстро движущихся частиц, обладающих некоторой величиной, не может, в соответствии со сказанным ранее, существовать долго,

не уничтожая самого себя. Либо величина его частиц, придающая ему силу действовать на другое тело, станет причиной уменьшения их движения, либо сила их движения, заставляющая их ломаться при столкновениях с телами, ими встречаемыми, сделается причиной разрушения их величины. Таким образом мало-по-малу они могут свестись или к форме третьего элемента, или к форме второго, а некоторые даже к форме первого. Отсюда вы можете заключить о различии, существующем между этим пламенем, или обычным знакомым нам огнем, и этим элементом огня, который я описал. Вы должны заключить также, что элементы воздуха и земли, т. е. второй и третий, столь же непохожи на тот грубый воздух, которым мы дышем, и на ту землю, по которой мы ходим. Вообще все тела, наблюдаемые нами вокруг, являются составными или сложными и подвержены разрушению.

Но из-за этого не следует, во всяком случае, думать, что элементы не имеют никакого, специально для них предназначенного места в мире, где они могли бы постоянно сохраняться в своей естественной чистоте. Напротив, так как каждая часть материи стремится всегда свестись к форме какого-нибудь из элементов и, будучи раз приведенной к ней, уже не имеет тенденций ее лишиться, то даже, если бы бог с самого начала сотворил лишь тела сложные, за время существования мира имелся бы достаточный срок для того, чтобы все

сложные тела лишились своих форм и приобрели формы элементов. Таким образом весьма вероятно, что сейчас все тела, обладающие достаточными размерами, обусловливающими возможность причислить их к ряду наиболее значительных частей вселенной, имеют только форму простого элемента. Тела смешанные могут быть только на поверхностях этих больших тел. Но здесь они должны существовать необходимо, ибо по природе своей элементы весьма противоположны, и невозможно, чтобы два из них соприкасались, не действуя друг на друга и не образуя, таким образом, материи, обладающей различными формами сложных тел.

Если мы рассмотрим в связи с этим все тела, которые вообще образовала вселенная, то найдем только три вида их, которые могут быть названы большими и причислены к основным ее частям: во-первых, Солнце и неподвижные звезды, во-вторых, небеса и, в-третьих, Земля с планетами и кометами. Вот почему мы имеем большие основания думать, что Солнце и неподвижные звезды обладают только совершенно чистой формой первого элемента, небеса — формой второго, а Земля с кометами и планетами — формой третьего.

Я объединяю планеты и кометы с Землей, так как не нахожу между ними никакой разницы: планеты и кометы противостоят свету так же, как и Земля, и я вижу, что они заставляют его лучи отражаться. Я объединяю также Солнце с неподвиж-

ными звездами и приписываю им природу, совершенно противоположную природе Земли, так как одна их способность светить заставляет меня признать, что их тела состоят из одной и той же, очень тонкой и подвижной материи.

Что касается небес, то, хотя они и не могут быть наблюдены с помощью наших чувств, я думаю, что имею все основания приписать им природу, среднюю между природой тел светящихся, действие которых мы чувствуем, и природой тел твердых и тяжелых, сопротивление которых мы тоже чувствуем.

Мы не замечаем сложных тел нигде, кроме поверхности Земли. И если мы рассудим, что все пространство, которое их содержит, т. е. пространство, находящееся между самыми высокими облаками и самыми глубокими шахтами, вырытыми людской алчностью в целях извлечения металлов, бесконечно мало по сравнению с Землею и беспредельным протяжением неба, то можно легко представить, что эти сложные тела все вместе составляют только корку, созданную над Землею подвижностью материи неба и окружающей и их смешением.

Итак, мы имеем основание думать, что не только во вдыхаемом нами воздухе, но и во всех сложных телах, включая сюда самые твердые камни и самые тяжелые металлы, имеются частицы элемента воздуха, смешанные с частицами земли,

а следовательно, и частицы элемента огня, ибо последние всегда имеются в порах между частицами воздуха.

Нужно заметить еще, что хотя в сложных телах смешаны друг с другом частицы всех трех элементов, мы видим вокруг себя лишь то, что образовано такими частицами, которые по причине своей величины или из-за трудностей своего движения могут быть приближены к третьему элементу. Частицы двух других элементов настолько тонки, что не могут быть замечены посредством наших чувств. Таким образом все сложные тела можно представить как бы в виде губок. Хотя в последних имеется известное количество пор, или мелких отверстий, заполненных постоянно либо воздухом, либо водой, либо какой-нибудь иной жидкостью, но обычно считают, что эти жидкости, во всяком случае, не входят в состав губки.

Мне предстоит еще объяснить здесь много других вещей. Чтобы придать своим мнениям большую вероятность, я весьма склонен прибавить сюда еще ряд доводов. Однако, чтобы длиннота этого рассуждения не показалась вам слишком скучной, остальную часть я хочу развить в виде рассказа (fable). Я надеюсь, что истина будет выявлена посредством этого рассказа вполне достаточно. Созерцать же ее в этой форме будет не менее приятно, чем если бы я изложил ее прямо.

Глава VI.

ОПИСАНИЕ НОВОГО МИРА И КАЧЕСТВ ТОЙ МАТЕРИИ, ИЗ КОТОРОЙ ОН СОСТОИТ.

Позвольте теперь вашему мышлению покинуть на некоторое время пределы этого мира и посмотрите на другой, совершенно новый, который я заставлю родиться в вашем присутствии в воображаемых пространствах. Философы говорят нам, что пространства эти бесконечны; они должны быть в этом уверены, так как они сами сделали их бесконечными. Однако, чтобы эта бесконечность не мешала нам и не затрудняла нас, мы и не будем пытаться итти до конца мира, а отойдем лишь настолько далеко, чтобы можно было потерять из виду все творения, созданные богом пять или шесть тысяч лет тому назад. Остановившись в каком-нибудь определенном месте, предположим, что бог сызнова сотворил вокруг нас столько материи, что в какую бы сторону ни простиралось наше воображение, оно не могло бы заметить ни одного пустого места.

Хотя море и не бесконечно, но те, кто находится посреди него на каком-нибудь корабле, могут простирать свои взоры как будто до бесконечности; и все-таки за пределами того, что они видят, имеется еще вода. Нашему воображению тоже кажется, что оно может простираться до бесконечности, но, чтобы не предполагать эту новую мате-

рию бесконечной, мы можем допустить, что она заполняет пространства гораздо более обширные, чем те, которые мы в состоянии вообразить. Чтобы избежать возможных упреков, не будем позволять нашему воображению уходить так далеко, как это оно может, и станем удерживать его нарочно в некотором определенном пространстве, не превосходящем, например, расстояния от Земли до важнейших звезд неба. Предположим, кроме того, что сотворенная богом материя простирается неопределенно далеко за пределы этой области. Гораздо пристойнее и лучше приписывать границы способности нашего мышления, чем творчеству бога.

Дав нашей фантазии свободу измыслить эту материю, припишем последней природу, которая не заключала бы ничего такого, чего не мог бы совершенно ясно понять каждый. С этой целью нарочно предположим, что материя наша не имеет ни формы земли, ни формы огня, ни формы воздуха, ни какой-либо другой, более специальной формы, вроде, например, дерева, камня или металла. Предположим также, что она не обладает качествами теплоты или холода, сухости, влажности, легкости или тяжести и не имеет ни вкуса, ни запаха, ни звука, ни цвета, ни света и никакого другого свойства, относительно природы которого можно было бы сказать, что в ней заключается нечто, не известное с очевидностью всем.

Однако не будем думать, что материя эта представляет собою ту самую материю философов, которая настолько полно освобождена от всех своих форм и качеств, что, в конце концов, не осталось ничего, доступного ясному пониманию. Представим нашу материю как настоящее тело, совершенно плотное и одинаково заполняющее всю длину, ширину и глубину того огромного пространства, посреди которого мы остановили наше мышление. Представим, кроме того, что материя наша заполняет пространство так, что каждая из ее частей занимает всегда часть пространства, пропорциональную своей величине, и никогда не могла бы заполнять больший или сжиматься в меньший объем и позволять какому-нибудь другому телу находиться в занимаемом ею месте одновременно с ней.

Прибавим к этому, что материя наша может быть делима на всевозможные части и принимать любые фигуры, какие мы только можем вообразить, и что каждой из ее частей можно придать любое возможное движение. Допустим далее, что бог, действительно, разделил ее на множество частей, из которых одни больше, а другие меньше, одни обладают одной, а другие какой-нибудь другой произвольной фигурой. Не будем, однако, думать, что, отделяя одну часть материи от другой, бог образовал между ними пустоту, а представим, что разделение, им установленное, состоит в различии сооб-

щенных различным частям материи движений. Иными словами, допустим, что с первого же момента, как была сотворена материя, одни из ее частей начали двигаться в одну, а другие — в другую сторону, одни быстрее, а другие медленнее (или, если это вам угодно, остались совсем без движения); и что материя сохраняет в дальнейшем свое движение, следуя обычным законам природы. Бог так чудесно установил эти законы, что если бы мы даже предположили, что им не создано было ничего, кроме сказанного, и не вложено в материю никакого порядка и соразмерности, а, наоборот, все перемешано в самый запутанный и сложный хаос, какой только могут описать поэты, то и в таком случае законы эти были бы достаточны, чтобы заставить части материи распутаться и расположиться в весьма стройный порядок. Придя благодаря этим законам сама собою в порядок, материя наша приняла бы форму весьма совершенного мира, в котором можно было бы наблюдать не только свет, но также и все остальные явления, имеющие место в нашем действительном мире.

Прежде чем объяснить это подробнее, я задержу вас еще немного на рассмотрении этого хаоса и попрошу заметить, что он не содержит ничего такого, что не было бы вам прекрасно известно и чего вы даже не смогли бы предположить неизвестным. Из качеств, в нем находящихся, если вы обратите внимание, я предположил только такие,

которые вы можете легко представить. Что же касается материи, из которой я его составил, то в неодушевленных созданиях нет ничего более простого и легкого для познания, чем она. Ее идея настолько заключена во всем том, что может создать наше воображение, что представление ее совершенно необходимо, ибо без него вы не сможете вообразить никакой вещи.

Однако философы настолько изощрены, что умеют найти трудности даже в тех вещах, которые кажутся необычайно ясными другим людям. Кроме того, воспоминание об их первой материи, которая, как известно, весьма трудно представима, может легко отвлечь их от познания той материи, о которой говорю я. Поэтому мне кажется необходимым сказать им, что, если я не ошибаюсь, вся трудность, испытываемая ими в вопросе о материи, происходит оттого, что они хотят отличать ее от ее собственного количества и от ее внешнего протяжения, т. е. от ее свойства занимать пространщей, и если я представляю ее протяжение или ее свойство занимать пространство не как акциденство. Мне хочется, чтобы они думали, что у них имеются для этого основания, так как я не имею намерения задерживаться здесь с целью им возражать. Однако и они не должны находить странным, если я предполагаю, что количество описанной мною материи отличается от ее субстанции не более, чем число отличается от сосчитанных ве-

цию, а как ее истинную форму и сущность. Они не станут отрицать, что было бы очень легко представлять ее таким образом. Кроме того, я не ставлю себе задачей, подобно им, объяснять вещи, на самом деле существующие в действительном мире. Я просто воображаю для собственного удовольствия такой мир, в котором нет ничего, что не были бы способны понять самые грубые умы. А этот мир может быть создан так, как это я вообразил.

Если я допущу хотя бы малейшую неясность, то за этой неясностью может оказаться какое-либо скрытое противоречие, не замеченное мною, и в результате, сам того не зная, я предположу невозможную вещь. Если же я в состоянии ясно представлять все предполагаемое мною, то я могу быть, по крайней мере, уверен, что хотя в старом мире и нет ничего подобного, тем не менее все это бог может создать в новом, ибо очевидно, что им может быть создано все, что мы в состоянии представить.

Глава VII.

О ЗАКОНАХ ПРИРОДЫ ЭТОГО НОВОГО МИРА.

Я не могу откладывать далее изложение того, какими средствами сама природа может распутать сложность хаоса, о котором я говорил, и каковы законы, вложенные ею в этот хаос.

Прежде всего под природой я отнюдь не подразумеваю какой-нибудь богини или иной фантасти-

ческой силы. Я пользуюсь этим словом для обозначения самой материи, поскольку я рассматриваю ее со всеми свойственными ей качествами в их совокупности и при условии, что бог сохраняет все сотворенное им в том же самом виде. Из одного того, что бог продолжает сохранять материю в одном и том же виде, следует с необходимостью то, что должны существовать известные изменения в ее частях. Изменения эти, как мне кажется, нельзя приписать непосредственно действию бога, ибо это последнее неизменно. Поэтому я приписываю их природе. Правила, по которым совершаются эти изменения, я и называю законами природы.

Чтобы это можно было понять лучше, я напоминаю вам, что, говоря о качествах материи, мы предположили, что частицы ее обладают различными движениями с самого начала их сотворения и что, кроме того, все они со всех сторон соприкасаются друг с другом, не оставляя нигде пустоты. Из этого необходимо вытекает, что с момента начала движения частицы, встречаясь одна с другой, начали изменять и диференцировать эти движения. Таким образом, сохраняя их в том же самом виде, в каком он их сотворил, бог не сохраняет их в одном и том же состоянии. Иными словами, действуя всегда одинаково, бог производит в субстанции одно и то же действие, хотя в этом действии акцидентально и имеется ряд различий. Что бог действует

всегда одинаковым образом, это легко понять, ибо всякий должен знать, что бог неизменен. Не заходя далеко в эти метафизические исследования, я изложу здесь два или три главнейших правила, по которым, как это надо думать, бог заставляет действовать природу этого нового мира. Эти правила кажутся мне вполне достаточными для того, чтобы дать вам понять все остальное.

Первое правило состоит в том, что каждая часть материи по отдельности всегда продолжает оставаться в одном и том же состоянии до тех пор, пока встреча с другими частями не вызовет изменения этого состояния. Иными словами: если частица материи обладает некоторой величиной, то она никогда не сделается меньшей, пока ее не разделят другие частицы; если эта частица кругла или четырехугольна, она никогда не изменит этой фигуры, не будучи вынуждена к этому другими; если она остановилась в каком-либо месте, она не покинет его до тех пор, пока другие ее оттуда не вытолкнут; и если она начала однажды двигаться, то продолжает это движение постоянно с равной силой до тех пор, пока другие ее не остановят или не замедлят ее движения.

Нет никого, кто думал бы, что это правило не соблюдается в старом мире в отношении величины, фигуры, покоя и тысячи других вещей; однако философы исключили из него движение — вещь, которую я хочу понять здесь особенно точно. Не ду-

майте, впрочем, что я собираюсь противоречить философам. Движение, о котором они говорят, так сильно отличается от представляемого мною, что легко может статься, что верное для одного из этих движений не будет верно для другого.

Они сами признают, что природа их движения весьма мало известна. Чтобы каким-нибудь способом сделать ее более понятной, они пытаются объяснить ее, но не яснее, чем в следующих терминах: motus est actus entis in potentia prout in potentia est. Слова эти настолько темны для меня, что я вынужден оставить их здесь без перевода, ибо не могу их интерпретировать (будучи переведены, слова эти — «движение есть акт существа в возможности и постольку, поскольку оно в возможности» — не становятся более ясными). В противоположность этому природа движения, предполагаемого здесь мною, такова, что даже геометры, более остальных людей приучившиеся представлять отчетливо исследуемые ими предметы, должны будут признать ее более простой и понятной, чем природа их поверхностей и линий; это видно хотя бы из того, что линию они объясняют посредством движения точки, а поверхность — посредством движения линии.

Философы предполагают множество движений, которые могут совершаться, как это им кажется, без перемены каким-либо телом своего места. Такие движения они называют, например, motus ad

formam, motus ad calorem, motus ad quantitatem (движение к форме, движение к теплоте, движение к количеству) и тысячью других названий. Я же знаю только одно движение, причем оно более легко для понимания, чем линии геометров. Это движение заключается в том, что тела переходят из одного места в другое, последовательно занимая все пространства, которые находятся между этими местами.

Каждому из своих движений философы приписывают бытие более прочное и истинное, нежели покою, который, как они говорят, не является бытием, а есть небытие. Я же думаю, что покой является качеством, которое нужно приписывать материи, находящейся на одном и том же месте, и что в этом смысле покой не отличается от движения, т. е. качества, которое нужно приписывать материи тогда, когда она меняет свое место.

Наконец, движение, о котором говорят философы, обладает настолько странной природой, что вместо того, чтобы поставить целью свое утверждение и стремиться, подобно другим предметам, сохранить себя, оно не имеет никакой иной цели, никакого другого стремления, как только к покою; вопреки всем законам природы, оно стремится уничтожить себя. Наоборот, движение, предполагаемое мною, следует тем же самым законам природы, которым подчиняются вообще все свойства и каче-

ства, присущие материи, как названные учеными modos et entia rationis cum fundamenta in re (модусы и рациональные сущности с основанием в вещи), так и носящие обозначения qualitates reales (реальные качества), хотя, признаюсь откровенно, в последних я нахожу не больше реальности, чем в остальных.

Второе правило, предполагаемое мною, заключается в следующем: когда одно тело сталкивается с другим, оно может сообщить ему лишь столько движения, сколько само одновременно потеряет, и отнять от него лишь столько, на сколько оно увеличит свое собственное движение. Это правило вместе с предыдущим в полной мере относится ко всем опытам, в которых мы наблюдали, когда одно тело начинает или прекращает свое движение, будучи толкаемо или задерживаемо каким-нибудь другим. Предположив только что сказанное, мы избежим затруднения, в котором находятся ученые, когда они хотят подыскать основания того, что камень продолжает двигаться некоторое время, находясь уже вне бросившей его руки. В этом случае нам нужно будет спросить скорее, почему он не продолжает двигаться постоянно. Однако основания последнего найти легко, так как никто не сможет отрицать того, что воздух, в котором движется камень, оказывает ему известное сопротивление. Когда камень разделяет воздух, то слышен свист. Если в воздухе машут веером или каким-

нибудь другим легким, но весьма широким телом, то по тяжести руки можно почувствовать, что воздух не содействует движению, как это хотят утверждать многие, а, наоборот, препятствует ему. Если же отказаться от объяснения результата сопротивления воздуха по нашему второму правилу и если допустить, что тело тем скорее способно останавливать движение других тел, чем больше сопротивление (а это может сначала показаться убедительным), то снова возникает затруднение. Тогда нужно будет подыскать основание, почему движение камня прекращается при встрече с мягким телом (сопротивление которого средне) гораздо скорее, чем при встрече с телом твердым (сопротивление которого особенно сильно). Точно такая же трудность возникает и при ответе на вопрос, почему, произведя некоторый толчок твердого тела, камень немедленно как бы отпрыгивает назад вместо того, чтобы остановиться и прекратить движение. Предположение второго правила избавит нас от всех затруднений, связанных с приведенными случаями, ибо правило это говорит, что движение тела замедлено встречей с другим телом не в той пропорции, в какой это последнее сопротивляется ему, а пропорционально тому, в какой мере это сопротивление преодолевается и в какой мере сопротивляющееся тело принимает на себя то движение, которое, согласно правилу, теряет первое тело.

Относительно большинства движений, наблюдаемых нами в действительном мире, мы не можем заметить, что тела, начинающие или прекращающие двигаться, толкаются или задерживаются другими. Поэтому мы не имеем возможности судить о том, насколько точно эти правила в нем выполняются. Ясно, что зачастую эти тела могут получать свои движения от тех двух элементов — воздуха и огня, которые, как это было уже сказано, всегда находятся внутри них, не будучи чувствуемы. Они могут получить эти движения и от более грубого воздуха, который тоже не может быть чувствуем нами. Точно так же они могут переносить свое движение и на этот грубый воздух и на всю массу Земли, рассеявшись по которой оно уже не может быть замечено.

Хотя все, что мы наблюдаем с помощью наших чувств в истинном мире, и кажется очевидно противоречащим тому, что заключено в этих двух правилах, все-таки основание, приведшее меня к ним, кажется мне настолько убедительным, что я не перестаю думать о необходимости предположить их в новом, описываемом мною мире. В самом деле, какое более прочное и солидное основание можно найти для установления истины, хотя бы и выбранной произвольно, чем постоянство и неизменность самого бога?

Эти два правила с очевидностью следуют из одного того, что бог неизменен и что, действуя

всегда одинаковым образом, он производит всегда одно и то же действие. Предположив, что с самого момента творения он вложил во всю материю определенное количество движения, мы должны либо признать, что он его всегда сохраняет в таких же размерах, либо отказаться от мысли, что он действует всегда одинаковым образом. Предположив вместе с тем, что с этого первого момента различные части материи, в которых движение рассеяно неравномерно, начали задерживать одна другую и переносить движения от одной к другой сообразно с тем, насколько они к этому способны, мы с необходимостью должны думать, что бог заставил материю всегда продолжать делать то же самое. Это как раз и содержится в наших двух правилах.

В виде третьего правила я прибавлю, что хотя при движении тела его путь чаще всего представляется в форме кривой линии и что хотя невозможно произвести, как это было уже сказано, ни одного движения, которое не было бы в каком-либо виде круговым, тем не менее каждая из частиц тела по отдельности стремится продолжать свое движение по прямой линии. Таким образом их действие (action), т. е. склонность к движению, которой они обладают, отлично от их движения.

Заставьте, например, колесо вращаться вокруг своей оси: все его части будут двигаться тогда по кругу, так как, будучи соединены друг с другом, они не могут перемещаться иначе; однако склонны

они передвигаться не по кругу, а по прямой. Это ясно видно, если случайно одна из частиц его оторвется от других. Как только она очутится на свободе, движение ее перестает быть круговым и продолжается по прямой линии.

То же самое происходит и при вращении камня в праще. Камень не только летит совершенно прямо, выскочив из пращи, но и, находясь в ней, все время давит на середину пращи и заставляет натягиваться веревку. Это совершенно ясно доказывает, что камень все время имеет склонность лететь по прямой линии и что по кругу он вращается лишь вынужденно.

Это правило опирается на ту же основу, что и два первых. Оно зависит лишь от того, что бог непрерывным действием сохраняет каждую вещь, и сохраняет ее не такой, какой она могла быть несколько моментов раньше, а точно такой, какой она является в тот самый момент, как он ее сохраняет. Из всех движений только движение по прямой линии вполне просто. Вся его природа может быть понята сразу же, ибо для представления его достаточно предположить, что какое-нибудь тело находится в состоянии движения в определенную сторону, а это имеет место в каждый из моментов, которые могут быть определены за время его движения. Для того же чтобы представить круговое или какое-нибудь другое возможное движение, необходимо вместо этого рассмотреть по меньшей мере

два таких момента, или же две из его частей, и отношение, существующее между ними.

Однако, для того чтобы философы, или, скорее, софисты, не воспользовались здесь случаем применить свои бесполезные ухищрения, я прошу вас заметить, что я не говорю при этом о возможности прямолинейного движения, совершающегося

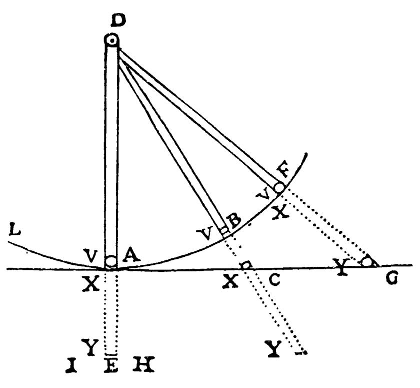


Рис. 1.

в один момент. Я говорю только о том, что все необходимое для осуществления прямолинейного движения имеется в телах в любой момент, определенный для того времени, когда они движутся. Между тем это не имеет места в отношении кругового движения, для осуществления которого необходимо еще кое-что.

Когда, например, камень движется в праще (рис. 1) по кругу, обозначенному AB, и вы рассма-

триваете его в точности таким, каким он является, прибыв в точку A, то вы легко найдете, что он находится в состоянии движения (ибо он не останавливается здесь), а именно, в состоянии движения к точке C (ибо как раз туда направлено это движение в настоящий момент). Однако вы не найдете здесь ничего указывающего на то, что движение камня круговое. Если же мы допустим, что как раз здесь начался полет камня, выскочившего из пращи, и что бог продолжает сохранять его таким, каков он есть в этот момент, то совершенно ясно, что бог сохранит его не со стремлением двигаться по кругу, следуя линии AB, а со стремлением двигаться совершенно прямо к точке C.

В соответствии с этим правилом нужно сказать, следовательно, что только бог является творцом всех существующих в мире движений, поскольку они вообще существуют и поскольку они прямолинейны. Однако различные положения материи делают эти движения неправильными и кривыми. Точно так же теологи нас учат, что бог есть творец всех наших действий, поскольку они существуют и поскольку они содержат нечто хорошее, однако различные расположения наших воль могут сделать эти действия порочными.

Я мог бы прибавить к этому еще несколько правил, определяющих, в частности, когда, как и сколько движения может быть затрачено, увеличено или уменьшено у каждого тела встречей его

с другими, что охватило бы все действия природы в их совокупности. Однако я удовлетворюсь сообщением, что, кроме этих трех уже объясненных мною законов, я не хочу предполагать никаких других, за исключением тех, которые неизбежно следуют из вечных истин, служащих математикам обычно для обоснования их самых достоверных и очевидных доказательств. Сам бог показал нам, что он расположил все вещи по числу, весу и мере, следуя этим истинам. Познание этих истин настолько естественно для наших душ, что благодаря тому, что мы представляем их совершенно отчетливо, мы не можем не считать их бесспорными. Мы можем даже не сомневаться в том, что если бы бог сотворил несколько миров, то истины эти были бы столь же достоверными во всех этих мирах, как они достоверны в нашем. Таким образом достаточно уметь выводить следствия из этих истин и наших правил, чтобы получить знания действий через их причины и, если говорить в школьных терминах, иметь доказательства a priori всего того, что может случиться в этом новом мире.

Мы прибавим к нашим предположениям, если это вам угодно, что бог не совершает в нашем мире никаких чудес и что сознания и разумные души, которые мы тоже сможем впоследствии в нем предположить, никоим образом не нарушают обычного хода природы. Таким образом мы сможем избе-

жать исключений, мешающих установлению доказательств a priori.

Однако после всего этого я все же не обещаю вам дать точные доказательства всего того, о чем я буду говорить. Будет достаточно того, что я укажу вам путь, идя по которому вы сможете найти эти доказательства сами, если возьмете на себя такой труд. Большинство умов проникается скукой, если им предлагают слишком легкие вещи. Поэтому для того чтобы дать вам здесь картину, которая была бы приятной, я должен с необходимостью употреблять как тень, так и светлые краски. Таким образом я удовлетворюсь здесь продолжением начатого описания в такой форме, как будто я не имею иного намерения, кроме простого изложения рассказа.

Глава VIII.

ОБ ОБРАЗОВАНИИ СОЛНЦА И ЗВЕЗД ЭТОГО НОВОГО МИРА.

Каково бы ни было то неравенство и беспорядок, которые, как мы можем предположить, были с самого начала установлены богом между частицами материи, почти все эти частицы должны, по законам природы, приблизиться к некоторой средней величине и среднему движению и, таким образом, принять форму второго элемента, описанную нами выше. Чтобы представить эту материю в том ее

состоянии, которое могло иметь место до того, как бог привел ее в движение, ее нужно было бы вообразить как самое твердое и плотное тело, могущее существовать в мире. Так как ни одной части такого тела нельзя толкнуть, не толкая тем самым и не увлекая за ней всех остальных, то следует думать, что способность или свойство двигаться и дробиться, вложенное сначала только в некоторые части материи, сразу же рассеялось и распределилось по всем остальным и притом так равномерно, как это только возможно.

Конечно, это равенство не могло быть вполне совершенным. Благодаря тому, что в этом новом мире совершенно нет пустоты, невозможно, чтобы все частицы материи двигались в нем по прямым линиями. Они должны согласоваться все вместе в несколько круговых движений, так как они почти равны и почти одинаково подвижны. Однако ввиду того, что бог привел их в движение различно, мы не должны думать, что все они согласовались во вращении вокруг одного единственного центра. Они стали вращаться вокруг нескольких и, как можно думать, различно расположенных по отношению друг к другу центров.

Из этого уже можно заключить, что в местах, наиболее близких к таким центрам, естественно, должны находиться либо менее подвижные, либо обладающие меньшими размерами, либо характеризующиеся одновременно обоими этими свой-

ствами частицы. Ибо хотя каждая из частиц и имеет стремление продолжать свое движение по прямой линии, все же совершенно ясно, что самые большие круги, сильнее всего приближающиеся к прямым линиям, должны описывать лишь частицы наибольшие из движущихся с одинаковой скоростью и движущиеся с наибольшей скоростью из одинаковых по величине. Что же касается материи, содержащейся между тремя или более из таких кругов, то она первоначально может быть значительно менее разделенной и менее подвижной, чем всякая другая. Даже больше: предположив, что бог с самого начала установил всевозможные виды неравенства между частицами этой материи, мы должны допустить, что в ней имеются частицы всевозможных размеров и фигур, склонные либо к покою, либо к движению и притом всевозможными способами и в любом направлении.

Однако это различие не помешает тому, чтобы через некоторое время частицы стали приблизительно одинаковыми. В особенности это относится к частицам, находящимся на одинаковом расстоянии от центров, вокруг которых они вращаются. Так как частицы не имеют возможности вращаться одни без других, то наиболее подвижные из них необходимо должны сообщать свое движение менее подвижным, а наиболее крупные либо ломаться и делиться, чтобы получать возможность проходить через те же места, через которые про-

ходят им предшествующие частицы, либо подниматься выше. Таким образом некоторое время спустя все частицы придут в известный порядок, и каждая, в зависимости от того, насколько она больше или меньше по своей величине и движению по сравнению с другими, займет определенное место на большем или меньшем расстоянии от центра, вокруг которого лежит их путь. И далее, поскольку большая величина частицы всегда связана с меньшей скоростью движения, надо думать, что наиболее отдаленными от центра частицами явятся как раз те, которые, будучи несколько меньшими, обладают вместе с тем и наибольшей подвижностью.

То же самое относится и к фигурам частиц. Мы предположили, что сначала частицы были всевозможных видов и что большинство из них обладало различными углами и сторонами, подобно кусочкам, получающимся от разбитого камня. Однако впоследствии, двигаясь и сталкиваясь друг с другом, частицы должны были обломать мало-по-малу острые вершины своих углов и сгладить неровности своих сторон. Благодаря этому они стали почти совершенно круглыми, подобно тому как это происходит с песчинками и галькой, когда последние катятся вместе с водой реки. Таким образом в результате между частицами, находящимися в близком соседстве, и частицами, весьма отдаленными друг от друга, не сохранилось никакой заметной

разницы, кроме той, что одни могут двигаться несколько быстрее, по сравнению с другими, или быть несколько больше или меньше их. Эти различия не мешают, однако, тому, чтобы мы приписывали всем им одну и ту же форму.

Отсюда нужно, впрочем, исключить некоторые частицы. Те из них, которые с самого начала были значительно больше остальных, не могли так легко разделиться. Точно так же частицы, обладавшие весьма неправильной и неудобной фигурой, вместо того чтобы ломаться и закругляться, сцеплялись по нескольку и образовывали нечто единое. Эти частицы сохранили форму третьего элемента и послужили материалом для образования планет и комет, о чем я расскажу вам впоследствии.

Далее, необходимо заметить, что материя, образовавшаяся из частиц второго элемента, по мере того как последние, закругляясь, ломали и сглаживали острые вершины своих углов, необходимо должна была получить гораздо более сильные движения, чем частицы второго элемента. Вместе с тем она должна была приобрести свойство легко делиться и менять в любой момент свою фигуру, для того чтобы приспособляться к фигуре тех мест, где она находится. Таким образом эта материя приняла форму первого элемента.

Я говорю, что материя эта должна была получить более быстрое движение, чем частицы второго элемента. Основания этого очевидны. Для того

чтобы уходить в стороны через весьма узкие проходы из маленьких пространств, имеющихся между частицами второго элемента, по мере того как, сталкиваясь, последние прямо приближаются друг к другу, материя эта должна пробегать за то же время гораздо больший путь, нежели эти частицы.

Необходимо заметить, что первого элемента имеется больше, чем нужно для заполнения мелких интервалов, обязательно оставляемых вокруг себя круглыми частицами второго элемента. Он должен поэтому передвигаться к центрам, вокруг которых вращаются частицы второго элемента, ибо последние занимают другие, более отдаленные от центра места. Таким образом первый элемент должен образовать в этих центрах круглые, совершенно жидкие и легкие тела. Непрерывно вращаясь в том же направлении, что и частицы окружающего их второго элемента, но значительно быстрее их, тела эти обладают силой увеличивать движение тех частиц, к которым они ближе всего, и толкать их во все стороны, направляя от центра к периферии; в свою очередь частицы эти толкают друг друга. Это действие я должен буду объяснить наиболее точно, как только могу. Ибо, предупреждаю вас наперед, что именно это действие мы будем считать светом. Точно так же круглые тела, состоящие из материи совершенно чистого первого элемента, мы будем считать одно — Солнцем, а другие — неподвижными звез-

дами того нового мира, который я вам описываю. Материю же второго элемента, вращающуюся вокруг них, мы будем считать небесами.

Вообразите себе, например, что (рис. 2) точки S, *E* и A являются центрами, о которых я говорю, и что вся материя, заключенная в пространстве FGGF, представляет собою небо, вращающееся вокруг Солнца, обозначенного S, а вся материя пространства HGGH есть другое небо, вращающееся вокруг звезды, обозначенной *E*, и т. д. Таким образом существует столько же различных небес, сколько звезд. А так как число последних неопределенно велико (indéfini), то и число небес тоже неопределенно велико. Небесный свод представляет собою не что иное, как лишенную толщины поверхность, отделяющую одно небо от другого.

Представьте также, что частицы второго элемента, находящиеся около F или G, обладают большей скоростью, чем частицы, находящиеся около K или L, т. е. что их скорость уменьшается постепенно от наружной поверхности каждого неба до какой-нибудь определенной области, например сферы KK вокруг Солнца и сферы LL вокруг звезды *E*, а затем благодаря движению звезд, находящихся в центре, постепенно возрастает по мере приближения к этому центру. Таким образом за то время как частицы второго элемента, находящиеся около K, имеют возможность описать вокруг

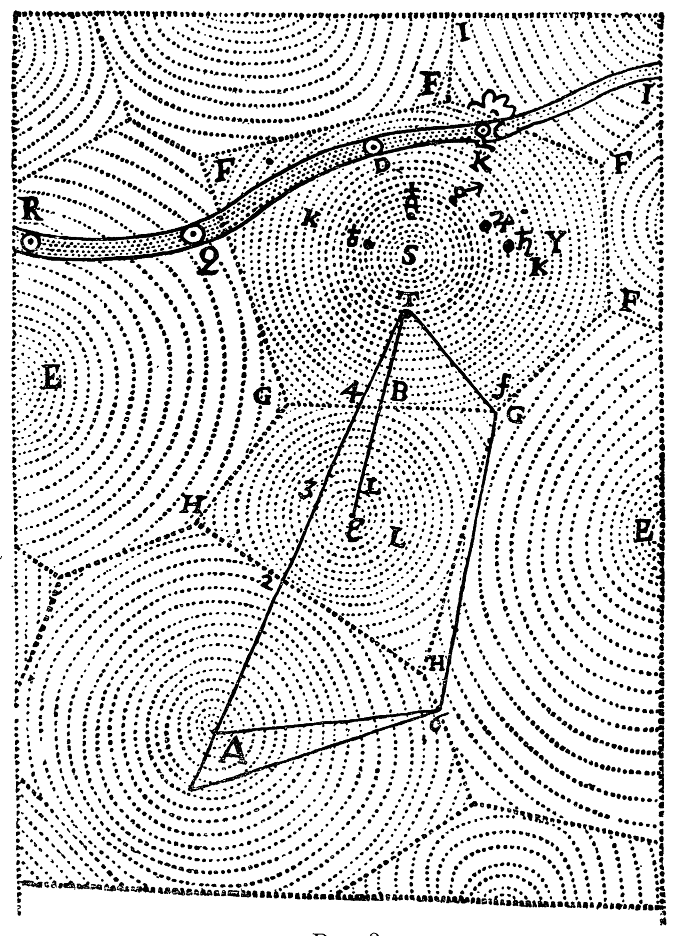


Рис. 2.

Солнца полную окружность, частицы, находящиеся около T, относительно которых я предполагаю, что они расположены в десять раз ближе к Солнцу, имеют возможность описать здесь не только десять окружностей, что они сделали бы, обладая равной с первыми частицами скоростью, а может быть, даже больше тридцати. Точно так же, частицы, находящиеся около F или G, относительно которых можно предположить, что они расположены в две или три тысячи раз дальше от центра, чем K, в состоянии описать за это время, может быть, более шестидесяти окружностей. Отсюда вы можете уже заключить, что планеты, являющиеся наиболее высокими, должны двигаться медленнее, чем расположенные низко, т. е. ближе к Солнцу, и что все планеты движутся медленнее, чем кометы, удаленные от Солнца значительно больше.

Что касается размеров частиц второго элемента, то можно думать, что они одинаковы для всех частиц, находящихся в области между внешней поверхностью неба и кругом KK, или же что наиболее высоко расположенные из них несколько меньше, чем самые низкие. Нельзя, однако, предполагать, что различие их размеров относительно более велико, чем различие их скоростей. Наоборот, нужно думать, что между кругом K и Солнцем наиболее низкие частицы являются вместе с тем и наименьшими и что относительная разница их размеров либо превосходит, либо, по меньшей

мере, равна разнице их скоростей. Если бы это было не так, то наиболее низкие частицы, будучи наиболее сильными, благодаря своему движению заняли бы место наиболее высоких.

Наконец, заметьте, что в согласии с тем способом, каким, как я сказал, образовались Солнце и неподвижные звезды, их тела могут быть настолько малы по сравнению с вмещающими их небесами, что даже все круги КК, LL и т. п., обозначающие, до каких пор их движение может заставлять материю второго элемента ускорить свой путь, по сравнению с этими небесами будут не более значительны, чем точки, показывающие их центр. Подобно этому, новые астрономы, сравнивая всю сферу Сатурна с небосводом, считают ее как бы за одну точку.

Глава IX.

О ПРОИСХОЖДЕНИИ И О ПУТИ ПЛАНЕТ И КОМЕТ ВООБЩЕ, НО В ОСОБЕННОСТИ О КОМЕТАХ.

Чтобы перейти к рассказу о планетах и кометах, я напомню вам о предположенном нами различии между частицами материи. Хотя большая часть этих частиц, разбиваясь и разделяясь благодаря столкновениям друг с другом, и приняла форму первого и второго элемента, все же в материи должны иметься еще два вида частиц, которые обязательно сохраняют форму третьего элемента, именно: частицы, фигуры которых были настолько

обширны и настолько неудобны, что при столкновении друг с другом им гораздо легче было соединиться по нескольку вместе и благодаря этому сделаться более крупными, чем разбиться и уменьшиться, и частицы, которые с самого начала были настолко крупными и плотными, что прекрасно могли, сталкиваясь со всеми другими, разбивать их и ломать, но не быть, в свою очередь, разбиваемыми и разламываемыми ими.

Как бы вы ни представляли себе оба этих вида частиц — в сильном движении или в слабом, или даже вовсе неподвижными, — совершенно ясно, что спустя некоторое время все они должны начать двигаться с той же быстротой, что и материя неба, в которой они находятся. Если бы сначала они двигались быстрее этой материи, то встречая ее на своей дороге и необходимо толкая ее, они должны были бы через некоторое время сообщить ей часть своей стремительности. Если же, напротив, они не обладали бы сами по себе никакой тенденцией двигаться, то и в этом случае, будучи окруженными со всех сторон движущейся материей неба, они необходимо должны были бы начать следовать ее пути. Точно так же мы видим, что лодки и другие плавающие на воде тела, начиная с самых больших и массивных и кончая меньшими, следуют течению воды, в которой они находятся, если нет ничего препятствующего этому.

Обратите внимание, что из всех плывущих по воде подобным образом тел наиболее тяжелые и массивные (какими бывают обычно лодки, а в особенности самые большие и наиболее нагруженные) обладают всегда большей, нежели вода, силой продолжать свое движение, хотя бы оно и было получено от одной только воды. Наоборот, тела легкие, которые могут быть уподоблены клочьям белой пены, плывущим вдоль по реке в бурную погоду, обладают такой силой в меньшей степени. Представьте себе две реки, соединяющиеся в каком-либо месте друг с другом и снова разделяющиеся немного спустя, прежде чем успеют смешаться их воды, которые нужно предположить весьма спокойными и обладающими равной силой, но вместе с тем и весьма быстрыми. Уносимые течением одной реки лодки или другие тела, обладающие достаточной массивностью и весом, могут легко перейти из этой реки в другую. Наоборот, более легкие тела удалятся от нее и силой воды будут отброшены к местам, где она менее быстра.

Пусть, например, двумя такими реками (рис. 3) будут ABF и CDG. Притекая с двух различных сторон, они встречаются около E и после этого поворачивают: AB к F, а CD к G. Ясно, что лодка H, следуя течению реки AB, должна пройти через E к G, а лодка I к F, если, конечно, они не встретятся в проходе F в одно и то же время, в случае чего большая и обладающая большей си-

лой лодка разобьет другую. Наоборот, пена, листочки деревьев, сучья, солома и другие столь же легкие тела, плывущие около A, должны будут толкаться течением несущей их воды не к E и G, но к B, где, как нужно думать, вода менее сильна и быстра, чем у E, ибо она следует здесь в своем

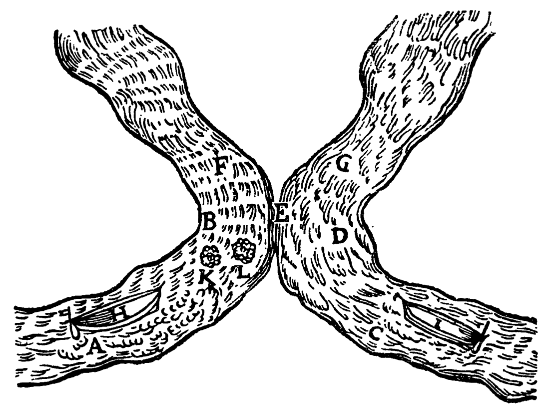


Рис. 3.

течении по линии, которая менее близка к прямой.

Кроме того, следует обратить внимание, что не только такие тела, но и другие, более тяжелые и массивные, встречаясь, могут соединяться друг с другом. Вращаясь вместе с увлекающей их водою, они могут составлять по нескольку вместе большие комья, подобные тем, которые вы увидите у K и L. Из этих комьев одни, как L, движутся к E, а другие, как K, движутся к B, соот-

ветственно тому, в какой мере каждый из них плотен и в какой мере крупны и массивны частицы, из которых он состоит.

Пользуясь этим примером, легко понять, почему наиболее крупные и массивные из частиц материи, не могущие принять ни формы второго, ни формы первого элемента, в каком бы месте первоначально они ни находились, должны через некоторое время направить свой путь к внешней поверхности вмещающего их неба, а затем постоянно переходить из одного неба в другое, не оставаясь никогда подолгу в одном и том же. Наоборот, все менее массивные из этих частиц должны прибиться течением материи неба к центру этого неба. Благодаря же приписанным им нами фигурам они должны соединяться по нескольку вместе и образовывать большие комья, вращающиеся в небесах со скоростью средней в сравнении с той, которую могли бы иметь их части, будучи отдельными. Таким образом одни из частиц материи должны направиться к внешней поверхности неба, а другие — к его центру.

Те из частиц материи, которые занимают таким путем определенное место около центра какого-нибудь неба, мы должны принять здесь за планеты, а те, которые проходят через различные небеса, мы должны считать кометами.

Относительно этих комет нужно, прежде всего, заметить, что их должно быть в этом новом мире

по сравнению с числом небес весьма немного. Если бы даже первоначально их и имелось много, то с течением времени они должны были бы поразбиваться, сталкиваясь друг с другом при переходах из одного неба в другое, подобно тому как это имеет место, когда встречаются две лодки, о которых мы говорили. Таким образом к настоящему времени из них теперь могли бы остаться лишь наиболее крупные.

Нужно также заметить, что когда кометы описанным нами образом переходят из одного неба в другое, они всегда толкают перед собою немного материи того неба, из которого они выходят, и остаются некоторое время окутанными ею, пока не выйдут достаточно далеко в пределы этого другого неба. Будучи же тут, они освобождаются внезапно от этой материи, употребляя на это, может быть, даже меньше времени, чем это необходимо Солнцу, чтобы подняться утром над нашим горизонтом. Таким образом, стремясь выйти из какого-нибудь неба, они движутся значительно медленнее, чем вскоре после того, как они в него вступили.

Как вы видите здесь (рис. 2), хотя комета, держащая путь по линии CDQR, и вошла уже достаточно далеко в пределы неба FG и находится уже в точке C, тем не менее она остается еще окутанной материей неба FI, из которого она вышла, и не может от нее окончательно освободиться, прежде чем не достигнет пункта D. Достигнув же

D, она начинает следовать движению неба FG и, таким образом, двигаться значительно быстрее, чем это было возможно раньше. Затем, по мере проложения своего пути от D к R, движение ее должно снова начать постепенно замедляться по мере приближения к точке Q. Это объясняется как противодействием неба FGH, в пределы которого она начала входить, так и тем обстоятельством, что расстояние между S и D меньше, нежели расстояние между S и Q, и вся материя неба, находящаяся между S и D, должна благодаря меньшему расстоянию двигаться здесь быстрее. Точно так же мы видим, что реки там, где их русло более тесно и узко, всегда текут быстрее, чем там, где оно широко и просторно.

Кроме этого, следует подчеркнуть, что такая комета должна быть видна тем, кто живет около центра неба FG, лишь тот промежуток времени, который ей нужен для того, чтобы пройти от D до Q. Это вы поймете яснее, когда я расскажу вам, что́ такое свет. Вы узнаете из этого объяснения, что движение кометы должно казаться наблюдающим ее гораздо более быстрым, ее тело — гораздо более крупным, а ее свет — гораздо более ярким в начале того периода, когда ее видно, нежели в конце.

Если, кроме этого, вы рассмотрите внимательно, каким образом должен распространяться и рассеиваться во все стороны неба идущий от нее свет, то

вы сможете также понять, что благодаря большим размерам кометы (такие размеры мы должны были предположить) показывающиеся около нее лучи иногда могут протянуться во все стороны, подобно волнам, а иногда могут собираться в хвост с одной стороны соответственно тому направлению, где находятся рассматривающие ее глаза. Таким образом подобная комета обладает всеми особенностями, замеченными до настоящего времени у тех комет, которое наблюдалось в действительном мире (по крайней мере, у тех, которые должны быть признаны истинными). Если же некоторые историки, описывая угрожающее турецкому полумесяцу знамение, рассказывают нам, что в 1450 г. Луна была задета пролетевшей ниже ее кометой или что-нибудь аналогичное, и если астрономы, плохо вычислив величину неизвестной им рефракции неба и скорость движения комет (которая тоже недостоверна), приписывают им такой параллакс, что их можно поместить около планет или даже ниже последних (как это насильственно хотят сделать некоторые), то мы не обязаны этому верить.

Глава X.

О ПЛАНЕТАХ ВООБЩЕ И О ЗЕМЛЕ И ЛУНЕ В ЧАСТНОСТИ.

Теперь необходимо сделать несколько замечаний относительно планет. Во-первых, хотя все планеты и стремятся к центру заключающих их небес, это

все же не значит, что они когда-либо достигнут этих центров, ибо, как я уже говорил, центр занят Солнцем и другими неподвижными звездами. Для того чтобы яснее понять, в какой области они должны остановиться, рассмотрите, например (рис. 2) планету, обозначенную значком ♄, которая, по предположению, следует пути материи, находящейся около круга K. Если бы эта планета имела хоть немного больше силы продолжать свое движение по прямой линии, чем окружающие ее частицы второго элемента, то, вместо того чтобы следовать всегда кругу K, она направилась бы к Y и, таким образом, удалилась бы еще сильнее от центра S. Но так как частицы второго элемента, которые окружили бы ее около Y, несколько меньше, чем находящиеся у K, и движутся быстрее последних, то они придали бы ей еще больше силы для продвижения дальше к F. Таким образом наша планета, не будучи в состоянии остановиться ни в одном промежуточном месте, дошла бы до наружной поверхности неба, а оттуда легко перешла бы в другое небо и, вместо того, чтобы оставаться планетой, сделалась бы, в конце концов, кометой.

Отсюда вы видите, что во всем обширном пространстве, простирающемся от круга K до границы неба FGGF, через которое совершают свой путь кометы, не может остановиться ни одна звезда. Кроме того, вы видите, что когда планеты дви-

жутся в одном потоке K с частицами второго элемента, необходимо, чтобы их стремление продолжать свое движение по прямой линии не превосходило такого же стремления окружающих их частиц. Все тела, обладающие этим стремлением в большей степени, чем окружающие их частицы, становятся кометами.

Допустим теперь, что планета обладает меньшей силой, чем частицы второго элемента, ее окружающие. Тогда частицы, следующие за ней и расположенные несколько ниже ее, смогут ее отклонить от движения по кругу K и заставить спуститься к планете, обозначенной ♃. Там может оказаться, что сила ее сделается как раз равной силе частиц второго элемента, здесь ее окружающих. Основания этого состоят в том, что, будучи здесь более быстрыми, нежели около K, частицы второго элемента приведут в такое движение и планету, а так как они вместе с тем обладают здесь меньшими размерами, то они не будут в состоянии оказывать ей здесь такого сопротивления. В этом случае планета останется среди них как раз в равновесии и будет совершать свой путь вокруг Солнца в том же направлении, что и они, не удаляясь от него ни на иоту, ибо и частицы второго элемента тоже не могут от него удалиться.

Если же эта планета, находясь около ♃ будет все еще обладать, для продолжения своего движения по прямой линии, меньшей силой, чем материя

неба ее окружающая, то материя эта отталкивает ее еще ниже, к планете, обозначенной ♂. Так будет продолжаться до тех пор, пока наша планета не очутится среди материи, обладающей как раз такой силой, как и она сама.

Таким образом вы видите, что могут существовать различные планеты, одни более, а другие менее удаленные от Солнца, вроде обозначенных здесь ♄, ♃, ♂, T, ♁ и ☿. Наиболее низкие и наименее массивные из этих планет могут даже соприкасаться с поверхностью Солнца. Что же касается наиболее высоких из них, то они не выходят никогда за пределы круга K. Хотя последний и очень велик по сравнению с каждой планетой по отдельности, тем не менее он так невероятно мал по сравнению со всем небом FGGF, что, как я уже сказал раньше, может быть рассматриваем просто как его центр.

Я не разъяснил вам еще причины, которая обусловливает то, что частицы неба, находящиеся вне круга K, имея несравненно меньшие размеры, чем планеты, не перестают все же обладать большей по сравнению с последними силой к продолжению своего движения по прямой линии. Чтобы понять эту причину, примите во внимание, что сила эта зависит не только от количества материи, имеющейся в каждом теле, но также и от размеров его поверхности. Когда два тела движутся одинаково быстро, то в случае, если одно из них содержит

вдвое больше материи, чем другое, можно сказать, что одно содержит и вдвое больше движения, чем другое, и это будет верно. Однако на основании этого нельзя сказать, что одно тело обла́дает и вдвое большей силой к продолжению своего движения по прямой линии. Оно будет обладать ею, действительно, в двойном размере только в том случае, если поверхность его тоже будет лишь в два раза больше, ибо оно будет встречать оказывающих ему сопротивление других тел всегда в два раза больше. Сила этого тела будет значительно меньше, если поверхность его по своей площади окажется больше, чем в два раза, превосходящей поверхность другого тела.

Вы знаете уже, что частицы неба почти все круглы и, следовательно, имеют фигуру, которая содержит наибольшее количество материи при минимальной поверхности. Наоборот, планеты состоят из частиц, обладающих весьма неправильными фигурами с большой площадью, и, следовательно, поверхность их весьма велика по сравнению с количеством их материи. Таким образом поверхность планет значительно превосходит поверхность большинства частиц неба. Однако она все же относительно меньше, чем поверхность некоторых, самых мелких из них, ближе всего расположенных к центру. Ибо нужно знать, что из двух совершенно плотных шаров, каким подобны эти частицы неба, самый малый обладает большей по-

верхностью, сравнительно с количеством своей материи, чем самый большой.

Все это легко можно подтвердить с помощью опыта. Начнем толкать большой шар, состоящий из ветвей дерева, беспорядочно перепутавшихся и сплетшихся друг с другом, подобно тому как, по нашему предположению, соединились частицы материи, из которых образовались планеты. Ясно, что если бы этот шар толкался силой, в точности пропорциональной его величине, то он не смог бы продолжать своего движения столь далеко, как это сделал бы другой, гораздо меньших размеров шар, сделанный из того же дерева, что и первый, но совершенно плотный. Ясно также, что и обратно, из этого дерева можно сделать другой совершенно плотный шар, который был бы настолько мал, что обладал бы значительно меньшей силой к продолжению своего движения, нежели первый. Наконец, совершенно ясно, что наш первый шар может обладать силой к продвижению своего движения в различных размерах в зависимости от того, насколько толсты составляющие его ветви и насколько они спрессованы.

Отсюда вы видите, почему различные планеты могут быть взвешены на различных расстояниях от Солнца внутри круга К. Отсюда можно заключить также, что наиболее отдаленными из планет должны быть не просто те, которые представляются наибольшими по своему

внешнему виду, и те, которые наиболее плотны и массивны по своему внутреннему строению.

К этому необходимо добавить следующее. Мы убеждаемся на опыте, что люди, следующие по течению воды, никогда не движутся с той же быстротой, как увлекающая их вода, что наиболее крупные из них никогда не достигают такой быстроты, с какой движутся наименьшие. Точно так же, хотя планеты и следуют не сопротивляясь течению материи неба, по одному и тому же руслу с ней, это не значит еще, что они движутся постоянно столь же быстро, как эта материя. Неравенство, существующее между движением планеты и окружающей ее материи, должно иметь некоторую связь с неравенством, существующим между величиной массы планеты и малостью размеров окружающих ее частиц неба. Причины этого заключаются в том, что, вообще говоря, чем тело больше, тем легче оно может сообщить частицу своего движения другим телам и тем труднее ему приобрести что-либо из движения других тел. Хотя несколько мелких тел, согласовавшись вместе для действия на большое тело, и могут располагать такой же силой, как и оно, они не смогут, во всяком случае, двигать его во всех направлениях с той же быстротой, с какой движутся сами они, ибо, если они и согласованы в некоторых своих движениях, которые они ему сообщают, они все же неизбежно

различаются одновременно в других, которые не могут быть сообщены ими этому телу.

Отсюда следуют два, кажущихся мне весьма важными, вывода. Первый заключается в том, что материя неба должна вращать планеты не только вокруг Солнца, но и вокруг их собственного центра (если, конечно, не имеется каких-либо специальных причин, препятствующих этому), и, следовательно, образовать вокруг планет малые неба, вращающиеся в том же направлении, что и большое небо. Второй же вывод заключается в том, что в случае встречи двух неравных по величине планет, склонных занять на небе путь на одном и том же расстоянии от Солнца (например, двух таких планет, одна из которых во столько же раз плотнее, во сколько другая больше), меньшая из них, обладая более быстрым движением, чем большая, должна будет присоединиться к тому малому небу, которое возникает около большей, и постоянно вращаться вместе с ним.

В самом деле, если частицы неба (рис. 4), находящиеся, например, около A, движутся быстрее, чем планета, обозначенная буквой T, которую они толкают к Z, то очевидно, что они должны быть отклонены ею и вынуждены будут направлять свой путь к B. Я говорю к B, а не к D, ибо, имея стремление продолжать свое движение по прямой линии, частицы должны скорее итти наружу круга ACZN, ими описываемого, чем к центру S. Про-

ходя, таким образом, от A к B, они заставляют планету вращаться вместе с ними вокруг своего центра. В свою очередь, вращаясь так, эта планета дает им возможность взять путь от B к C, затем к D и, наконец, к A и, следовательно, образовать вокруг себя отдельное небо. С этим небом она должна впоследствии постоянно двигаться со стороны, называемой Западом, в сторону, называемую Востоком, вращаясь не только вокруг Солнца, но также и вокруг своего собственного центра.

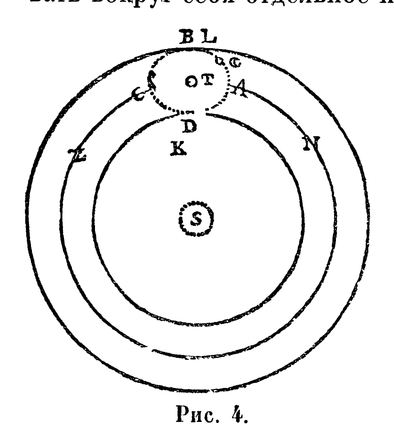


Рис. 4.

Далее, зная, что планета, обозначенная ☾, имеет стремление двигаться по кругу NACZ точно так же, как и планета T, и что она должна вращаться быстрее последней, ибо размеры ее меньше, легко понять, что в какой бы области неба она ни находилась первоначально, через некоторое время она должна направиться к внешней поверхности малого неба ABCD. Ясно также, что, однажды присоединившись к нему, планета эта должна будет постоянно следовать его пути вокруг T вместе с частицами второго элемента, находящимися около поверхности малого неба.

Мы допускаем, что наша планета обладает как раз такой же силой вращения по кругу NACZ, как и материя этого неба, если бы там не было другой планеты. Нужно думать, что, для того чтобы вращаться по кругу ABCD, она имеет этой силы только чуть-чуть больше, по той причине, что сам круг этот значительно меньше. Следовательно, она удаляется всегда на максимально возможное расстояние от центра, подобно тому как все время стремится удалиться от центра круга, им описываемого, камень, приведенный в движение в праще. Во всяком случае, будучи около A, эта планета не отклонится к L до тех пор, пока не вступит в ту область неба, материя которой обладает достаточной силой, чтобы столкнуть ее с круга NACZ. Она не пойдет от B к Z ни, тем более, от D к K, так как наиболее легко и быстро она может двигаться только к C и к A. Таким образом она должна оставаться как бы привязанной к поверхности малого неба ABCD и постоянно вращаться вместе с ней вокруг T. Это препятствует образованию вокруг нее другого малого неба, которое, в свою очередь, заставило бы ее вращаться вокруг своего центра.

Я не добавлю здесь объяснения того, как может встретиться большее число планет, соединенных вместе и движущихся вокруг одной из них, подобно, например, тем, которые были наблюдаемы новыми астрономами вокруг Юпитера и Сатурна.

В мои намерения не входило говорить обо всем. О двух же планетах я говорил лишь с целью представить вам Землю и вращающуюся около нее Луну. Первая изображается планетой T, а вторая — планетой, которая отмечена значком ☾.

Глава XI.

О ТЯГОТЕНИИ.

Теперь я хочу, чтобы вы рассмотрели, каково тяготение этой Земли, т. е. сила, соединяющая все ее частицы и обусловливающая стремление всех их к ее центру, большая или меньшая степень которого (стремления) зависит от того, насколько они велики и плотны. Сила эта состоит только в том, что частицы малого неба, окружающего Землю, вращаясь весьма быстро вокруг ее центра, с большой силой стремятся удалиться от нее и, следовательно, отталкивают туда частицы Земли. Если вы найдете в этом какую-нибудь трудность, то я напомню вам, что к внешним поверхностям небес стремятся выйти наиболее массивные и плотные тела, какими я предположил тела комет, к центрам же небес отталкиваются только менее плотные тела. Отсюда должно вытекать, что лишь менее плотные частицы Земли могут быть подтолкнуты к ее центру, остальные же должны от нее удаляться. Заметьте, что когда я сказал, что наиболее плотные и массивные тела стремятся уда-

литься от центра некоторого неба, я уже заранее предположил, что они движутся по тому же самому руслу, что и материя этого неба. Ясно, что если они еще не начали двигаться или если они наделены в своем движении скоростью меньшей, чем это необходимо для того, чтобы следовать движению материи неба, то они должны быть сначала оттеснены этой материей к центру, вокруг которого она вращается. Ясно также, что с возрастанием плотности они будут отталкиваться ею с большей силой и скоростью. Однако это не помешает образованию из этих частиц комет, если частицы достаточно плотны, так как впоследствии они смогут продвинуться к внешней поверхности небес. Скорость, которую они получат, спускаясь к какому-либо из центров, придает им неизбежно достаточную силу, чтобы пойти вверх и снова подняться к поверхности неба.

Для того чтобы вы поняли это яснее, рассмотрите (рис. 5) Землю EFGH с водою 1, 2, 3, 4 и воздухом 5, 6, 7, 8, которые, как я уже раньше сказал, состоят лишь из менее плотных частиц земли и образуют с ней одну массу. Затем рассмотрите материю неба, заполняющую не только все пространство между кругами ABCD и 5, 6, 7, 8, но и все мелкие промежутки, существующие внизу между частицами воздуха, воды и земли. Представьте теперь, что это небо и эта Земля вращаются вместе вокруг центра T и что, следовательно, все их ча-

стицы стремятся удалиться от этого центра. Частицы неба должны стремиться удалиться от центра гораздо сильнее, чем частицы земли, так как они движутся гораздо быстрее последних; точно так же наиболее быстро движущиеся из частиц земли, направление движения которых совпадает с движением частиц неба, стремятся удалиться от этого центра сильнее, чем другие. Таким образом, если бы все пространство, находящееся за пределами круга ABCD, было пусто, т. е. если бы оно было заполнено только такой материей, которая не может ни противостоять действиям других тел, ни производить на них какой-либо значительный эффект (ибо только так и следует понимать слово «пустота»), то все частицы неба, находящиеся в пределах круга ABCD, вышли бы из него первыми, за ними последовали бы частицы воздуха, затем воды и, наконец, земли, каждая с тем большей быстротой, чем она меньше связана с остальной массой. Подобно этому камень вылетает из пращи, в которой его вращают, тотчас же, как опустят ее веревку, а пыль, брошенная на вращающийся волчок, сразу же разлетается во все стороны.

Затем примите во внимание, что вне круга ABCD нет никакого пустого пространства, в которое могли бы продвинуться находящиеся внутри этого круга частицы и притом продвинуться так, чтобы на их место тотчас же не вступили другие, им со-

вершенно подобные. Точно так же частицы земли не в состоянии удалиться от центра T на большее расстояние, чем то, на котором они от него находятся, если на их место тотчас же не опустятся частицы неба или другие частицы земли в количе-

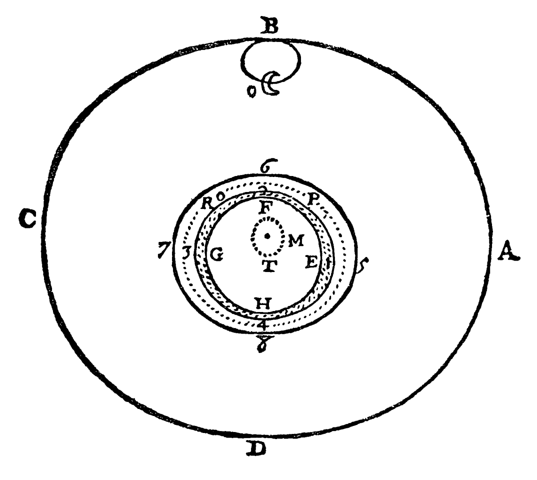


Рис. 5.

стве, необходимом, чтобы это место заполнить. Они не могут также приблизиться к этому центру, если на их место не поднимется сразу столько же других частиц. Следовательно, все частицы противостоят друг другу; каждая из них связана с теми, которые должны вступить на ее место в случае, если она поднимется, и с теми, которые займут ее место, в случае, если она опустится. Обе стороны

находятся в равновесии по отношению друг к другу. Иными словами, ни одна из частиц, находящихся в равновесии, не может ни подняться, ни понизиться без того, чтобы другая не сделала в тот же момент противоположного; всегда перевес на одной стороне влечет перевес на другой. Так, например, камень R противостоит в точности равному его величине количеству воздуха, находящегося над ним. Место этого воздуха он должен будет занять в случае, если он удалится сильнее от центра T, а воздух этот неизбежно должен опускаться по мере поднимания камня. Точно так же камень этот противостоит другому подобному же количеству воздуха, находящемуся под ним. Место этого воздуха он должен будет занять, если станет приближаться к центру; подъем этого воздуха является необходимым условием того, чтобы камень опускался.

Очевидно, что этот камень содержит в себе значительно больше материи земли и соответственно меньше материи неба, чем одинаковый с ним объем воздуха, и что его частицы гораздо слабее приводятся в движение материей неба, чем частицы этого воздуха. Поэтому он не обладает силой, которая подымала бы его выше этого воздуха. Напротив, он должен иметь силу, заставляющую его опускаться вниз. Таким образом по сравнению с камнем воздух легок, а по сравнению с совершенно чистой материей неба — тяжел. Вы видите, следо-

вательно, что каждая из частиц земных тел прижимается к T окружающей ее материей, но не безразлично всей, а только определенным количеством последней, в точности равном величине частицы. Находясь же внизу, эта материя может занять место частицы, в случае, если последняя опускается. Это и служит причиной того, почему из частиц одного и того же тела, называемого гомогенным, как, например, из частиц воздуха или воды, наиболее низкие прижаты не в значительно большей степени по сравнению с наиболее высоким, и что человек, находясь весьма глубоко в воде, чувствует ее давление на свою спину не в большей степени, чем тогда, когда он плывет совсем наверху.

Может показаться, что, заставляя подобным образом камень R опускаться к T ниже окружающего его воздуха, материя неба должна также заставлять его двигаться быстрее этого воздуха к 6 или к 7, т. е. Западу или Востоку, и что, следовательно, он опускается не прямо по отвесу, подобно тому как это происходит с тяжелыми телами на настоящей Земле, а наискось. Однако необходимо принять во внимание, что все частицы Земли, содержащиеся в круге 5, 6, 7, 8 и прижатые материей неба к T, обладая весьма неправильными и различными формами, должны соединиться, сцепиться друг с другом и, таким образом, составить единую массу, которая будет вся целиком уноситься потоком неба ABCD. Благодаря этому

при вращении Земли частицы ее, находящиеся, например, около 6, все время остаются против тех, которые находятся у 2 и у F, и не отклоняются значительно ни туда, ни сюда, если их не побуждают к этому ветры или какие-либо другие причины.

Далее, обратите внимание, что это малое небо ABCD вращается гораздо скорее Земли. Однако те из частиц неба, которые находятся в порах земных тел, не могут вращаться вокруг центра T значительно быстрее этих последних, хотя и движутся, вообще говоря, скорее их в различных направлениях, соответствующих расположению пор.

Затем заметьте, что хотя материя неба и заставляет камень R приближаться к этому центру, так как она с большей силой, чем он, стремится удалиться от T, она не должна все же заставлять его двигаться к Западу, так как камень, в свою очередь, стремится двигаться к Востоку с силой, превосходящей силу материи. Материя неба стремится удалиться от центра T, так как склонна продолжать свое движение по прямой линии; с Запада же на Восток она движется только потому, что стремится сохранить неизменной свою скорость и ей при этом безразлично, где находиться, у 6 или у 7.

Очевидно, что материя неба движется несколько ближе к прямой линии, когда заставляет камень R опускаться к T, и путь ее был бы более искривлен, если бы камень оставался у R. Кроме того, за-

ставляя камень двигаться к Западу, она не могла бы двигаться к Востоку с такой же быстротой, как в том случае, если бы она оставляла его на месте или же толкала перед собою.

Хотя материя неба более располагает силой, заставляющей камень R опускаться к T, чем силой, заставляющей опускаться туда окружающий его воздух, она не должна все же обладать ею в таком большом размере, чтобы толкать камень перед собою с Запада на Восток. Она не должна, следовательно, заставлять его двигаться в этом направлении скорее, чем воздух. Учтите, что этой материи неба, действующей на камень так, чтобы заставить его опуститься к T, и употребляющей на это всю свою силу, имеется как раз столько, сколько в состав тела камня входит материи земли. Так как этой последней материи в камне значительно больше, чем в количестве воздуха равного с ним объема, то он должен быть толкаем к T значительно сильнее, чем этот воздух. Для того же чтобы заставить камень повернуть к Востоку, на него вместе со всеми частицами воздуха, содержащимися в кругу R, действует вся материя неба этого круга, и таким образом, не обладая никакими преимуществами в действии на него сил по сравнению с воздухом, камень не должен и вращаться в этом направлении быстрее воздуха.

Вы можете отсюда понять, что основания, которыми пользуются некоторые философы, чтобы

опровергнуть движение истинной Земли, не имеют силы по отношению к вращению той Земли, которую я вам описываю. Они говорят, например, что если Земля движется, то тяжелые тела не должны падать к ее центру по отвесу, но должны отклоняться в ту или другую сторону; что пушки, повернутые на Запад, должны стрелять значительно дальше, чем повернутые на Восток; что мы всегда должны чувствовать сильные ветры в воздухе и слышать большой шум. Однако все подобные вещи имели бы место только в том случае, если бы мы предположили, что Земля не уносится движением окружающего ее неба, а приводится в движение какой-то иной силой, и в направлении, отличном от направления движения неба.

Глава XII.

О ПРИЛИВЕ И ОТЛИВЕ МОРЯ.

После объяснения тяготения частиц Земли, имеющего причиной действие материи неба, заключенной в ее порах, необходимо поговорить о том движении всей массы, которое имеет причиной Луну, и о некоторых особенностях, которые от этого зависят.

Для этой цели рассмотрите Луну, которая находится, например, около B (рис. 5). По сравнению со скоростью, с которой движется материя неба, находящегося под ней, вы можете предположить ее

как бы неподвижной. Обратите внимание, что, для того чтобы пройти, материя неба имеет меньше пространства между 0 и 6, чем между B и 6 (если бы даже Луна не занимала никакого пространства между 0 и B), и, следовательно, необходимо должна двигаться здесь несколько скорее. При этом неизбежно и то, что, обладая большей силой, она оттолкнет немного всю Землю к D так, что центр последней T удалится немного от точки M, являющейся центром малого неба ABCD, ибо Землю поддерживает на том месте, где она находится, одно только течение материи неба. Но так как воздух 5, 6, 7, 8 и вода 1, 2, 3, 4, окружающие Землю, являются телами жидкими, то очевидно, что эта же самая сила, давящая на Землю, должна заставить их опуститься к T и притом не только со стороны 6, 2, а и с противоположной ей — 8, 4; вместо этого она должна заставить их подняться в области 5, 1 и 7, 3. Следовательно, поверхность Земли EFGH останется круглой, так как Земля тверда; поверхности же воды 1, 2, 3, 4 и воздуха 5, 6, 7, 8, являющихся жидкостями, должны образовать овалы.

Затем учтите, что Земля вращается вокруг своего центра, благодаря чему образуются дни, которые, подобно нашим, можно разделить на 24 часа. Сторона Земли F, которая в данный момент находится против Луны и на которой поэтому вода 2 не высока, через 6 часов должна будет находиться про-

тив пункта неба, обозначенного C, где вода будет выше, а через 12 часов — против пункта неба, обозначенного D, где вода снова станет низкой. Таким образом изображаемое водой 1, 2, 3, 4 море должно иметь свои приливы и отливы вокруг Земли продолжительностью по шести часов каждый, подобно тому как это имеет место на той Земле, на которой мы живем.

Заметьте также, что по мере вращения Земли от E через F к D, т. е. с Запада через Юг к Востоку, приливная волна (l'enflure) воды и воздуха, расположенная у 1 и 5 и у 3 и 7, перемещается с восточной стороны Земли к западной, производя тут прилив без отлива, совершенно подобно той волне, которая, по сообщениям наших мореплавателей, делает плавание с Востока на Запад в наших морях значительно более легким, чем с Запада на Восток.

Для того чтобы не пропустить чего-нибудь в этой области, прибавим, что Луна каждый месяц совершает тот же самый круг, какой Земля делает ежедневно. Из этого следует, что она должна продвигать постепенно к Востоку пункты 1, 2, 3, 4, обозначающие наиболее высокие и наиболее низкие уровни воды. Благодаря этому уровни эти сменяются не точно через каждые 6 часов, но замедляются, приблизительно на пятую часть часа каждый раз, совершенно подобно тому, как это бывает в наших морях.

Заметьте, кроме того, что малое небо ABCD не является совершенно круглым и что оно простирается с несколько большей свободой у A и C, двигаясь здесь пропорционально медленнее, чем у B и D, где оно не может с такою легкостью нарушать движение материи другого заключающего его неба. Таким образом Луна, которая как бы прикреплена к наружной поверхности неба, должна двигаться несколько быстрее, менее отклоняться от своего пути и, следовательно, быть причиной значительно больших приливов и отливов моря тогда, когда она находится у B, где она полна, и у D, в точке новолуния, нежели тогда, когда она находится у A и C, где она полна только наполовину. Те же самые особенности астрономы наблюдают у истинной Луны, однако не могут найти оснований этому из гипотез, которыми пользуются.

Что же касается других действий этой Луны, различающихся в зависимости от того, имеем ли мы полнолуние или новолуние, то они, очевидно, зависят от ее света. Остальные же особенности приливов и отливов зависят отчасти от различного положения берегов моря, а отчасти от ветров, господствующих во время наблюдения их в данном месте.

Другие общие движения Земли с Луной, а равно и других звезд и небес вы либо сможете понять сами из того, что я уже сказал, либо они не относятся к предмету нашего обсуждения. Так как они

не входят в тот план, которого я придерживался, говоря о движениях, описанных выше, то обсуждение их было бы излишним. Таким образом мне остается только объяснить здесь то действие неба и звезд, которое, как я уже говорил раньше, должно считаться их светом.

Глава XIII.

О СВЕТЕ.

Я уже несколько раз говорил о том, что вращающиеся по кругу тела всегда стремятся удалиться от центра описываемого нами круга. Здесь необходимо определить более точно, куда стремятся частицы материи, образующей небеса и звезды.

Однако прежде всего нужно подчеркнуть, что, когда я говорю, что некоторое тело стремится в такую-то сторону, я не хочу, чтобы при этом думали, будто бы тело это имеет в себе какую-то мысль или волю, влекущую его туда. Я хочу сказать только, что тело это склонно двигаться в известном направлении, причем безразлично, движется оно туда на самом деле или же ему мешает в этом какое-нибудь другое тело. В таком именно смысле я и употребляю преимущественно слово «стремится», так как мне кажется, что оно означает известное усилие, а всякое усилие предполагает сопротивление. Часто случается, что на одно и то же тело действуют одновременно различные причины, препят-

ствующие друг другу. В таких случаях по различным соображениям можно сказать, что одно и то же тело стремится одновременно в различные стороны. Так, раньше было сказано, что если рассматривать частицы земли совершенно изолированно, то они стремятся удалиться от своего центра; наоборот, если принять во внимание силу частиц неба, толкающих их к центру, то они стремятся сблизиться; и, наконец, если рассматривать их как противопоставленные другим частицам земли, образующим тела более плотные, чем они, то они снова стремятся удалиться друг от друга.

Таким образом камень, вращающийся в праще и следующий кругу AB (рис. 1), находясь в точке A, стремится к C, если не принимать во внимание ничего, кроме одного только его движения; он стремится по кругу от A к B, если мы примем во внимание, что его движение регулируется и определяется длиной удерживающей его веревки; наконец, тот же самый камень стремится к E, если, не рассматривая той части его движения, которая не нарушается, мы противопоставим сопротивлению, постоянно оказываемому ему пращей, другую часть.

Для того чтобы понять отчетливо этот последний пункт, представьте себе, что стремление к движению от A к C, которым обладает этот камень, состоит как бы из двух других: одного, вращающего его по кругу AB, и другого, влекущего

его совершенно прямо по линии VXY. Пусть эти два стремления находятся в такой пропорции, что камень будет находиться в месте пращи, обозначенном V, когда праща находится в точке круга, обозначенной A, и соответственно будет находиться в точке X, когда праща будет около B, и в точке Y, когда она будет у F. Таким образом камень все время должен оставаться на прямой ACG. Затем, зная, что одна из составных частей его стремления (а именно та, которая влечет его по кругу AB) ничуть не затруднена этой пращей, вы хорошо видите, что камень находит противодействие только в другой части своего стремления, именно в той, которая заставляла бы его двигаться по линии DVXY, если бы не встречала противодействия. Следовательно, камень стремится только к тому, чтобы удалиться прямо от центра D, т. е. действует только та часть стремления, которая производит усилие в этом направлении. И заметьте, что согласно этому рассуждению, будучи к точке A, камень совершенно точно стремится к E и отнюдь не склонен двигаться ни к H, ни к Y, хотя можно легко притти к противоположному взгляду, если не учесть разницы, существующей между движением, которое он уже имеет, и стремлением к движению, которое у него остается.

То же самое, что относится к этому камню, необходимо предположить и относительно каждой из частиц второго элемента, образующего небеса. Те

из частиц, которые (рис. 6) находятся, например, у E, по своей собственной склонности стремятся только к P, но противодействие других частиц неба, находящихся выше их, мешает им направляться туда и вынуждает их двигаться по кругу. Это же противодействие, противостоящее имеющемуся у частиц стремлению продолжать свое движение по прямой, заставляет их направляться к M, т. е. является причиной того, что они производят усилие, для того чтобы двигаться туда. Рассуждая аналогично о всех остальных частицах, вы поймете, в каком смысле можно говорить, что они стремятся к местам прямо противоположным центру неба, ими образуемого.

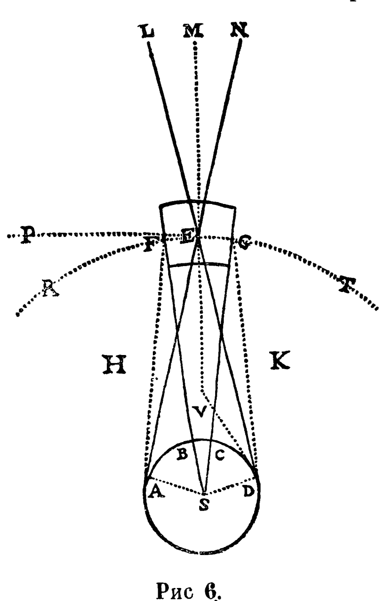


Рис 6.

У этих частиц есть, однако, нечто сверх того, что имеется у камня, вращающегося в праще, и на это нужно обратить внимание. Эти частицы по-

стоянно толкаются всеми им подобными частицами, расположенными между ними и звездой, занимающей центр их неба; толкаются они и материей этой звезды. Другие же частицы, иначе расположенные, их совершенно не толкают. Например, частицы, находящиеся у E, совершенно не толкаются частицами, находящимися у M или T, или K, или H; но они толкаются всеми теми, которые находятся между линиями AF и DG; толкает их и материя Солнца. Это и является причиной того, что они стремятся не только к M, но и к L, и к N, и вообще ко всем точкам, куда могут достигнуть лучи, или прямые линии, исходящие из какой-либо части Солнца и проходящие через точки местонахождения этих частиц.

Для того чтобы объяснение всего этого было более легким, рассмотрите одни только частицы второго элемента, как будто все пространства, занятые материей первого элемента (т. е. и то, где находится Солнце, и все остальные), совершенно пусты. Так как для того чтобы убедиться, толкается ли какое-либо тело другими или нет, не существует лучшего средства, кроме установления, продвигаются ли эти другие тела к тому месту, где находится это первое тело, в целях заполнения его, если бы оно оказалось пустым, то я хочу также, чтобы вы вообразили, будто все частицы второго элемента, находящиеся в E, оттуда удалены. Предположив это, вы сразу же увидите, что ни одна

из частиц, находящихся вне круга TFR (например, у M), совершенно не склонна заполнить этого места E, так как все они стремятся от него удалиться. Точно так же не склонны к этому и частицы, находящиеся на этом кругу, именно около T. Хотя, следуя пути всего неба, они и движутся в действительности от T к G, но нельзя забывать, что и частицы, расположенные около F, тоже движутся к R и притом с такой же скоростью. Поэтому пространство E, которое тоже нужно воображать подвижным, подобно частицам, не перестанет оставаться между G и F пустым, если только его не заполнят частицы, пришедшие откуда-нибудь из другого места. Наконец, частицы, находящиеся внутри круга TFR, но не заключенные между линиями AF и DG, подобно, например, частицам, находящимся у H или K, тоже нисколько не стремятся продвинуться к этому пространству E и его заполнить, хотя стремление удалиться от S, которым они обладают, и располагает их к этому в известной мере, точно так же, как тяжесть камня не только располагает его падать совершенно прямо в свободном воздухе, но и катиться косо по склону горы в том случае, если он не может опуститься иначе.

Причины, которые препятствуют им продвигаться к этому пространству, заключаются в том, что все движения, поскольку это возможно, продолжаются по прямым линиям и, следовательно,

когда для достижения одного и того же результата природа имеет несколько путей, она неизбежно следует всегда наиболее краткому. Если бы частицы второго элемента, находящиеся, скажем, у K, продвинулись бы к E, то к месту, которое они покинули, тотчас же приблизились бы частицы, находящиеся между этим местом и Солнцем; результатом движения этих частиц было бы, следовательно, только то, что одновременно с заполнением пространства E образовалось другое пустое пространство равной величины на поверхности ABCD. Но, очевидно, этот же самый результат может быть гораздо лучше осуществлен, если частицы, находящиеся между линиями AF и DG, совершенно прямо продвинутся к E. Следовательно, если нет ничего препятствующего этим частицам продвинуться к E, остальные частицы туда совершенно не стремятся, подобно тому как камень никогда не падает к центру Земли по косому направлению, если он может сделать это прямо.

Заметьте, что частицы второго элемента, находящиеся между линиями AF и DG, должны продвигаться к пространству E, чтобы заполнить его сразу же, как только оно станет пустым, одновременно все вместе. Их двигает туда одно только стремление удалиться от пункта S. Хотя это стремление и приводит как будто к тому, что частицы, находящиеся между линиями BF и CG, стремятся туда более прямо, нежели частицы, остающиеся

между линиями AF, BF и DG, CG, тем не менее эти последние не менее расположены итти туда, чем первые. Это станет очевидным, если вы обратите внимание на результат, который должен получиться из их движения и который состоит только в том, что, как я уже сказал, пространство E заполняется, и одновременно на поверхности ABCD делается пустым другое пространство, равное по своей величине первому. Изменение положения, которое происходит с частицами при переходе их из места, занимавшегося ими ранее, в новое, где они остаются после заполнения пространства E, не имеет значения, поскольку частицы должны быть предположены столь равными и одинаковыми, что совершенно безразлично, какими из них заполнено каждое из этих мест. Заметьте, тем не менее, что на основании этого не следует заключать, что все частицы равны; отсюда следует только то, что движения, причиной которых является неравенство частиц, не относятся к действию, о котором мы говорим.

Нет более краткого способа для заполнения части пространства E при одновременном освобождении части пространства, например около D, чем такой, когда все частицы материи, находящиеся на прямой линии DG или DE, все вместе продвинутся к E. Если бы к этому пространству E первыми продвинулись частицы, находящиеся между линиями BF и CG, то около V под ними образова-

лось бы пустое место, которое должны были бы занять частицы, находящиеся около D; таким образом результат, который может быть произведен движением материи, находящейся на прямой линии DG или DE, был бы сделан движением материи, находящейся на кривой линии DVE, а это противоречит законам природы.

Можно усмотреть некоторую трудность в понимании того, каким образом частицы второго элемента, находящиеся между линиями AF и DG, могут все вместе продвинуться к E, когда расстояние между A и D больше, чем между F и G, и пространство, куда они должны войти, чтобы продвинуться к E, более узко, чем то, откуда они должны уйти. Однако необходимо принять во внимание, что действие, посредством которого частицы стремятся удалиться от центра своего неба, заставляет их касаться не тех из своих соседей, которые находятся на одинаковом вместе с ними расстоянии от этого центра, но тех, которые несколько более удалены от него. Подобно этому (рис. 7), тяжесть маленьких шариков 1, 2, 3, 4 и 5 заставляет соприкасаться друг с другом не те из них, которые обозначены одной и той же цифрой, а те, которые обозначены разными цифрами; она заставляет шарики, обозначенные 1 или 10, опираться на шарики, обозначенные 2 или 20, эти последние — опираться на шарики, обозначенные 3 или 30, и т. д. Таким образом шарики эти могут находиться

не только в таком порядке, который вы видите на рис. 7, но и в таком, который изображен на рис. 8 или 9, и тысячей других различных способов.

Необходимо также принять во внимание, что, двигаясь независимо друг от друга, частицы второго элемента почти никогда не могут находиться в таком порядке, как это изображено на рис. 7.

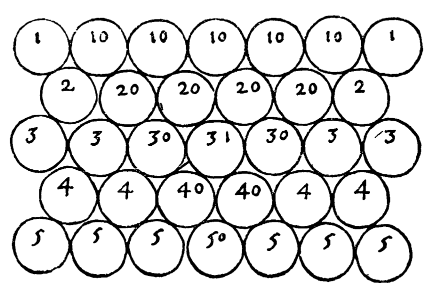


Рис. 7.

Между тем только в этом единственном случае указанная выше трудность может иметь некоторое место. Нельзя предполагать, что между частицами второго элемента, находящимися на одинаковом расстоянии от центра своего неба, имеется столь небольшой интервал, недостаточный для того, чтобы объяснить, почему имеющееся у частиц стремление удалиться от этого центра должно заставлять те из них, которые находятся между линиями AF, DG, продвигаться вместе к пространству E, когда оно пусто. Подобно этому, на рис. 9 в отличие от рис. 10 вы

видите, что тяжесть маленьких шариков 40, 30 и т. д. должна заставлять их падать всех вместе в пространство, занимаемое шариком, обозначенным 50, как только последний получает возможность оттуда выйти.

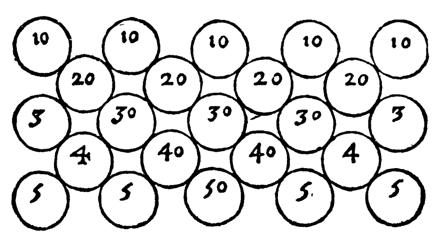


Рис. 8.

Здесь можно ясно заметить, каким образом шарики, обозначенные одной и той же цифрой, приближаясь друг к другу, располагаются в более узком пространстве, нежели то, откуда они уходят. Можно также заметить, что оба шарика, обозначенные цифрой 40, должны опуститься несколько скорее и в соответствии с этим приблизиться друг к другу несколько сильнее, чем три шарика, обозначенные 30, точно,

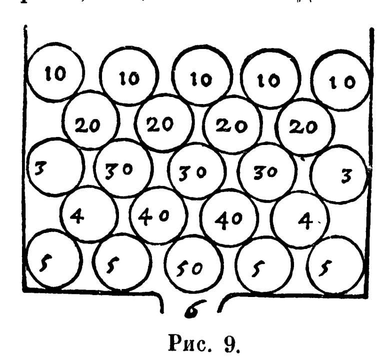


Рис. 9.

так же, как три шарика, обозначенные цифрой 30, скорее, чем четыре, обозначенные цифрой 20, и т. д.

Вы, может быть, скажете, что на рис. 10 два шарика 40, 40, немного опустившись, придут в соприкосновение, и это будет причиной того, что они остановятся, так как не будут в состоянии опуститься ниже. То же самое может произойти и с частицами второго элемента, которые должны продвигаться к E: вопреки нашему предположению они могут остановиться, не закончив заполнения всего пространства.

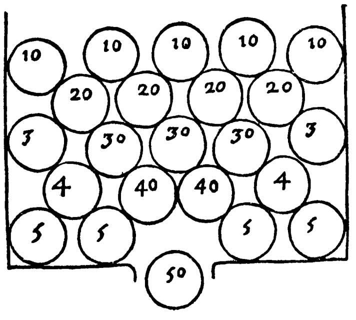


Рис. 10.

Однако я отвечаю на это, что частицы не могут продвинуться туда настолько мало, чтобы этого не было уже достаточно для полного доказаства того, что я сказал. Все пространство, находящееся там, уже заполнено какими-нибудь телами; каковы бы ни были эти тела, частицы постоянно давят на них и делают усилие по отношению к ним, как бы для того, чтобы вытолкнуть их из их места.

Сверх того, можно указать, что другие движения частиц, продолжающиеся у них и во время их перемещения к E, ни на один момент не по-

зволяют им оставаться в таком порядке, как на рис. 10; эти движения не дают им соприкасаться и даже приводят к тому, что, соприкоснувшись, они немедленно снова разлучаются и, таким образом, не перестают непрерывно продвигаться к пространству E до тех пор, пока оно не заполнится совсем. Отсюда можно заключить только одно, что сила, с которой они стремятся к E, является, по всей вероятности, как бы колеблющейся (turbulente) и то увеличивается, то ослабляется небольшими толчками в соответствии с изменением положения частичек. Это и является, как нам кажется, свойством, весьма похожим на свет.

Если вы достаточно поняли все это при предположении пространств S, E и всех мелких уголков между частицами неба пустыми, то вам станет это еще яснее, если вы предположите, что они заполнены материей первого элемента. Частицы этого первого элемента, находящиеся в пространстве E, не могут препятствовать частицам второго элемента, находящимся между линиями AF и DG (рис. 6), продвигаться вперед и заполнять пространство E: пространство это как бы пусто, ибо частицы третьего элемента настолько тонки и подвижны, что всегда готовы покинуть те места, где они находятся, как только какое-нибудь другое тело получает возможность туда войти. На этом самом основании частицы первого элемента, занимающие мелкие уголки,

имеющиеся между частицами неба, без сопротивления уступают свое место тем, которые идут из этого пространства E и продвигаются к S. Я говорю — продвигаются к S, а не к какому-либо другому месту, так как другие более твердые и крупные тела, обладающие большей силой, всегда стремятся удалиться от этого пункта.

Необходимо отметить, что частицы первого элемента проходят от E к S между частицами второго элемента, идущими от S к E, совершенно не мешая им и не будучи стесняемы ими. Подобно этому (рис. 11), воздух, заключенный в часах XYZ, поднимается из Z в X, проходя через песок Y, который не перестает из-за этого падать в Z.

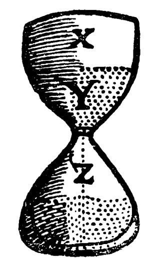


Рис. 11.

Частицы первого элемента, находящиеся в пространстве ABCD (рис. 6), где они образуют тело Солнца, вращаются там весьма сильно вокруг точки S и, как я уже объяснил выше, стремятся удалиться от нее во все стороны по прямой линии. Благодаря этому все частицы, находящиеся на линии SD, толкают частицу второго элемента, находящуюся в точке D, а все те, которые находятся на линии SA, толкают частицу, находящуюся в точке A, и т. д. Этого, однако, было бы достаточно, чтобы заставить все частицы второго элемента, находящиеся между линиями AF

и DG, приблизиться к пространству E, если бы они не имели к этому склонности уже сами по себе.

Наконец, если частицы второго элемента должны продвигаться к пространству E тогда, когда оно занято материей первого элемента, то ясно, что они стремятся двигаться туда и тогда, когда оно занято каким-нибудь другим телом. Следовательно, они толкают и производят усилие по отношению к этому телу, как бы выталкивая его с его места. Следовательно, если бы в этом пункте E находился глаз человека, то он, действительно, толкался бы как Солнцем, так и всей материей неба, находящейся между линиями AF и DG.

Итак, необходимо признать, что люди этого нового мира будут такой природы, что когда их глаза будут толкаться подобным образом, то в результате у них будет появляться от этого чувство, совершенно сходное с тем, которое мы имеем от света. Об этом я расскажу подробнее ниже.

Глава XIV.

О СВОЙСТВАХ СВЕТА.

Я хочу остановиться еще немного на этом пункте и выяснить свойства действия, посредством которого могут быть толкаемы глаза этих людей. Свойства эти так похожи на свойства, замечаемые нами у действительного света, что, рассмотрев

их, — я уверен в этом, — вы, подобно мне, согласитесь, что нет нужды воображать ни в звездах, ни в небесах никаких иных качеств, называемых именем света, кроме этого действия.

Основными свойствами света являются следующие: 1) он распространяется во все стороны вокруг тел, называемых светящимися, 2) на всевозможные расстояния, 3) мгновенно и 4) обычно по прямым линиям, называемым лучами света; 5) некоторые из этих лучей, исходя из различных точек, могут собираться в одну и ту же, или 6) исходя из одной точки, расходиться в различные пункты; 7) исходя из разных точек и идя к разным точкам, лучи эти могут проходить через одну и ту же, не мешая друг другу, 8) но иногда, когда сила их значительно неравна, и превосходство одних над другими в этом отношении весьма велико, они могут мешать друг другу; 9) направление этих лучей может быть изменено посредством отражения или 10) преломления; 11) сила их может быть увеличена или 12) уменьшена благодаря различным положениям или качествам передающей их материи. Эти основные свойства, наблюдаемые у света, как вы сейчас увидите, вполне соответствуют описанному нами действию.

1) Основание того, что это действие должно распространяться вокруг светящихся тел во все стороны, очевидно, так как оно происходит из кругового движения частиц этих тел.

2) Очевидно также, что оно может распространяться на всевозможные расстояния. Если мы предположим, что частицы неба, находящиеся между AF и DG (рис. 6), уже сами по себе склонны продвигаться к E (мы убедились, что они эту склонность имеют), то, конечно, нельзя сомневаться и в том, что сила, с которой Солнце толкает частицы, находящиеся у ABCD, должна распространяться и до E, хотя бы расстояние между этими пунктами и превосходило расстояние от нас наиболее высоких звезд неба.

3) Зная, что частицы второго элемента, находящиеся между AF и DG, соприкасаются друг с другом и давят друг на друга, как только это возможно, нельзя уже сомневаться в том, что действие, которым будут толкнуты первые из них, передается моментально последним. Подобно этому, действие толчка одного конца палки моментально передается другому ее концу или, — чтобы вы не испытывали затруднений, связанных с тем обстоятельством, что эти частицы не сцеплены друг с другом, что имеет место у палки, — подобно тому как (рис. 9) падение маленького шарика (обозначено цифрой 50) в направлении 6 моментально влечет за собою падение остальных шариков, вплоть до обозначенных цифрой 10.

4) Что касается линий, по которым сообщается это действие и которые, собственно, и являются лучами света, то нужно заметить, что они отли-

чаются от частиц второго элемента, посредством которых это действие передается. В той среде, через которую они проходят, они не представляют собою чего-либо вещественного и обозначают лишь, в каком направлении и следуя какому определению светящее тело действует на освещаемое. Таким образом эти линии следует представлять совершенно прямыми, хотя частицы второго элемента, служащие для передачи этого действия или света, почти никогда не бывают положены друг на друга так, чтобы образовать совершенно прямые линии. Вы, например, легко придете к заключению, что рука A (рис. 12) толкает тело E по прямой линии AE, хотя на самом деле она толкает его лишь посредством кривой палки BCD. Точно так же (рис. 13) шарик, обозначенный цифрой 1, толкает шарик, обозначенный цифрой 7, совершенно прямо, хотя это действие происходит не только через посредство шариков, обозначенных 5 и 5, но и остальных, т. е. 2, 3, 4, 6.

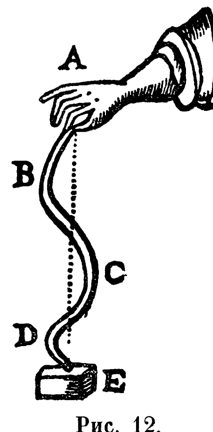


Рис. 12.

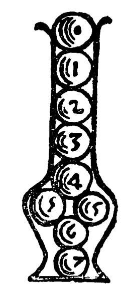


Рис. 13.

5) и 6). Легко также понять, почему некото-

рые из этих лучей, приходящие из разных точек, собираются в одной или, исходя из одной, расходятся к различным, не мешая друг другу и не завися один от другого. Как можно видеть на рис. 6, из точек ABCD исходит много лучей, собирающихся в точке E. Не меньше их исходит из одной только точки D, из которой они распространяются — один к E, другой к K и т. д. к бесконечному числу других пунктов. Подобно этому, различные силы, с которыми (рис. 14) тянут веревки 1, 2, 3, 4 и 5, собираются вместе в блоке, а противодействие последнего распространяется на все руки, тянущие эти веревки.

7) Чтобы понять, как некоторые из этих лучей, исходя из различных точек и стремясь к различным точкам, могут проходить через одну и ту же точку, не мешая друг другу (подобно, например, тому, как два луча AN и DL на рис. 6 проходят через точку E), необходимо учесть, что каждая из частиц второго элемента способна получать в одно и то же время несколько различных движений. Благодаря этому частица, находящаяся, например, в точке E, может быть сразу толкаема и к L (действием, исходящим из области Солнца, обозначенной D) и к N (действием, исходящим из области, обозначенной A). Это станет яснее, если вы убедитесь, что через (рис. 15) три трубки FG, HI, KL можно толкать воздух из F к G, из H к I и из K к I, хотя они и соединены в пункте

N так, чте весь воздух, проходящий через середину каждой из них, необходимым образом должен проходить также и через середину обеих других.

8) Это же самое сравнение может служить и для объяснения того, как сильный свет препятствует действию болес слабого. Если толкать воздух че-

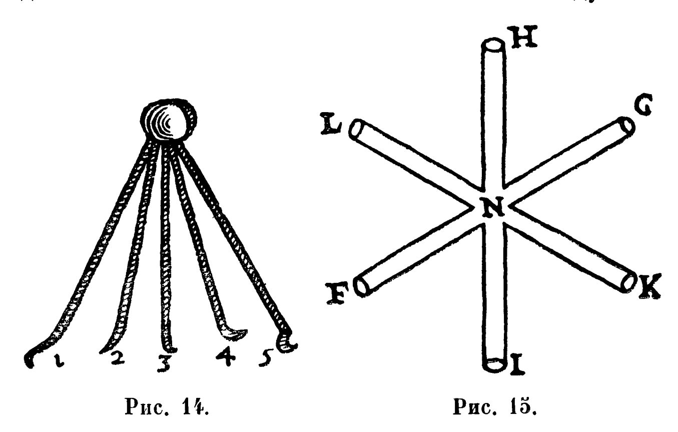


Рис. 14. Рис. 15.

рез F значительно сильнее, чем через H или K, то он пойдет только к G и не пойдет совершенно ни к I, ни к K.

9) и 10). Что касается отражения и преломления, то я их достаточно объяснил в другом месте [1]. Однако, с целью сделать посредством этого мою речь более понятной, я воспользовался там примером движения мячика, вместо того чтобы гово-

[1] См. «Диоптрику», Disc. II (Oeuvres, t. VI, p. 89—105). — *Прим. пер.*

рить о лучах света. Поэтому мне необходимо показать здесь, что действие или способность движения, передающаяся из одного места в другое через посредство нескольких соприкасающихся тел, непрерывно заполняющих все пространство между этими местами, следует по тому же самому пути, по которому это самое действие могло бы двигать первые из этих тел, если бы на его пути совсем не было других тел. Разница состоит только в том, что в последнем случае для движения этого тела было бы необходимо время, тогда как сейчас действие, заключенное в теле, может мгновенно передаваться через посредство тел, с ним соприкасающихся, на всевозможные расстояния. Отсюда следует, что, подобно тому как мяч, ударяясь во время игры о стену, отражается от нее и, падая в воду или выскакивая из нее под косым направлением, испытывает преломление, точно так же лучи света, встречая тело, не позволяющее им пройти, должны отразиться и, входя под косым направлением в какое-либо место, где они могут распространяться с большей или меньшей легкостью по сравнению с тем местом, откуда они исходят, должны изменить свое направление и испытать преломление в точке, разграничивающей обе среды.

11) и 12). Наконец, сила света зависит не только от числа лучей, которые собираются в данном месте, но может быть увеличена или умень-

шена благодаря особым расположениям различных тел в местах, через которые свет проходит. Подобно этому, скорость шара, рассекающего воздух, может быть увеличена ветром, дующим в ту же сторону, в которую этот шар движется, и уменьшена ветром противным.

Глава XV.

О ТОМ, ЧТО ВИД НЕБА ЭТОГО НОВОГО МИРА ДОЛЖЕН КАЗАТЬСЯ ЕГО ЖИТЕЛЯМ СОВЕРШЕННО ПОДОБНЫМ НАШЕМУ.

Выяснив природу и свойства действия, принятого мною за свет, я считаю необходимым также объяснить, почему в свою очередь жители планеты, называемой мною Землей, могут видеть это небо совершенно подобным нашему.

Прежде всего нет никакого сомнения, что они должны видеть тело, обозначенное нами буквой S (рис. 4), полным света и подобным нашему Солнцу. Это Солнце посылает лучи к глазам людей со всех точек своей поверхности; а так как оно находится значительно ближе к ним, чем звезды, то оно и должно для них казаться значительно более крупным. Правда, частицы малого неба ABCD, вращающегося вокруг Земли, оказывают этим лучам некоторые сопротивления, но так как все частицы большого неба, расположенные между S и D, их усиливают, то частицы, находящиеся между D и T, будучи сравнительно не-

многочисленными, могут отнять у них только незначительную часть их силы. Точно так же все действие частиц большого неба FGGF (рис. 2) недостаточно, чтобы препятствовать лучам целого ряда неподвижных звезд достигать Земли с той ее стороны, которая не освещена Солнцем.

Необходимо отметить, что большие небеса, обладающие в качестве своего центра неподвижной звездой или солнцем, могут быть весьма неравны по величине, но обязательно должны быть равной силы. Вся материя, находящаяся, например, на линии SB (рис. 2), должна столь же сильно стремиться к E, как материя, находящаяся на линии EB, стремится к S. Если бы между небесами не было этого равенства, то они неизбежно разбились бы через некоторое время или изменились бы так, что, в конце концов, приобрели бы это равенство.

Если вся сила луча SB только в точности равна силе луча EB, то ясно, что сила меньшего луча TB не может препятствовать силе луча EB достигнуть T. Ясно точно так же, что звезда A может распространять свои лучи до Земли T. Материя неба, находящаяся между A и 2, содействует этим лучам сильнее, нежели материя, расположенная между 4 и T, им препятствует; вместе с тем материя, расположенная между 3 и 4, помогает этим лучам не меньше, чем противодействует им материя, находящаяся между 3 и 2. Судя подобным

же образом об остальных, вы поймете, что звезды эти должны показаться не менее беспорядочно разбросанными, не менее многочисленными и не менее неравными сравнительно друг с другом, чем те, которые мы видим в истинном мире.

Относительно расположения звезд необходимо подчеркнуть, что звезды, повидимому, никогда не могут показаться в истинном месте, где они находятся. Например, звезда, обозначенная на нашем рисунке буквой E, покажется как бы находящейся на прямой ТВ, а звезда А — как бы находящейся на прямой Т4. Причины этого заключаются в следующем. Небеса не равны по величине, а поверхности, их разделяющие, никогда не находятся в таком положении, чтобы лучи, проходящие через эти поверхности на пути от звезд к Земле, встречали их под прямыми углами. Встречая же эти поверхности в косом направлении, лучи, как это доказано в «Диоптрике», должны искривляться и испытывать большую рефракцию, ибо с одной стороны этой поверхности им гораздо легче проходить, чем с другой. Линии ТВ и Т4 и все им подобные необходимо предположить столь длинными по сравнению с диаметром круга, описываемого Землею вокруг Солнца, что находящиеся на Земле люди видали бы звезды как бы неподвижными и прикрепленными к одним и тем же местам небосвода, вне зависимости от того, в каком месте своей орбиты находится Земля; иными

словами, пользуясь терминами астрономии, мы должны предположить эти линии столь большими по сравнению с диаметром Земли, что люди не могли бы заметить звездных параллаксов.

Относительно числа этих звезд необходимо заметить, что часто одна и та же из них может казаться находящейся сразу в нескольких местах благодаря различным поверхностям, отклоняющим ее лучи к Земле. Звезда, обозначенная на нашем рисунке буквой A, благодаря лучу A, 2, T, кажется находящейся на линии T4, а благодаря лучу A6 FT — на линии TF. Точно так же умножаются объекты, на которые смотрят через стекла или другие прозрачные тела, отшлифованные различным способом.

Что касается величины звезд, то необходимо заметить, что благодаря своей крайней удаленности звезды должны казаться значительно меньшими, чем они суть на самом деле. По этим же причинам большая часть из них не видна совершенно. Многие звезды показываются лишь постольку, поскольку лучи нескольких из них, соединившись вместе, делают части небесного свода, через которые они проходят, несколько более светлыми. Эти части делаются подобными тем звездам, которые астрономы называют туманностями, или подобными тому огромному поясу, относительно которого поэты воображают, будто он выбелен молоком Юноны. Во всяком случае, если мы допустим,

что наименее удаленные из звезд приблизительно равны нашему Солнцу, этого будет достаточно, чтобы заключить, что они могут казаться такими же, как те, которые кажутся наибольшими в нашем мире.

Все тела, посылающие к глазам наблюдателей лучи более сильные, чем это делают другие тела, их окружающие, кажутся по сравнению с ними, и большими по размерам. Вследствие этого такие звезды должны казаться большими, нежели равные им части небес, граничащие с ними. Поверхности, где происходит рефракция лучей этих звезд, т. е. FG, GG, GF и им подобные, могут быть изогнуты так, что рефракция сильно увеличит видимые размеры этих звезд. Она их увеличит даже в том случае, если поверхности эти будут совершенно плоскими.

Весьма вероятно, что эти поверхности, состоя из очень жидкой материи, не перестающей никогда двигаться, всегда должны немного колебаться и волноваться. Вследствие этого звезды, видимые через них, должны казаться сверкающими и как бы дрожащими, подобно тому как это имеет место в действительном мире. Благодаря этому дрожанию они, конечно, должны казаться несколько большими, подобно тому как это бывает, например, с образом Луны на поверхности озера, которая не взволнована и не возмущена, но лишь слегка подернута рябью благодаря дыханию ветра.

Может статься, что с течением времени эти поверхности изменятся. Иногда благодаря прошедшей поблизости комете они могут искривиться за небольшой промежуток времени весьма значительно. Вследствие этого через некоторый период звезды могут оказаться немного изменившими свое место, не изменив своей величины, или изменившими свою величину, не изменив места; некоторые же из них могут внезапно начать то появляться, то исчезать. Подобные явления наблюдали и в действительном мире.

Что касается планет и находящихся в одном и том же небе с Солнцем комет, то, зная, что частицы третьего элемента, из которых они состоят, весьма велики и соединены по нескольку вместе так, что могут противостоять действию света, легко понять, что они должны быть видны благодаря лучам, посылаемым к ним Солнцем и отражаемым ими оттуда к Земле. Точно так же непрозрачные или темные предметы, находящиеся в комнате, могут быть видны благодаря лучам, посылаемым к ним освещающим их пламенем и отражаемым от них к глазам смотрящего. Лучи Солнца обладают весьма замечательным преимуществом по сравнению с лучами пламени. Это преимущество состоит в том, что сила лучей не только сохраняется ими, но даже постепенно увеличивается, по мере того как они удаляются от Солнца и приближаются к наружной поверхности

своего неба; обусловлено это тем, что вся материя неба стремится туда же. Наоборот, лучи пламени слабеют по мере удаления от своего источника, так как растут размеры сферической поверхности, которую они освещают, и сопротивление воздуха, через который они проходят. Из этого следует, что предметы, находящиеся вблизи пламени, освещены значительно сильнее, чем находящиеся далеко от него; однако освещение Солнцем, убывающее по мере удаления от наиболее низких планет к наиболее высоким и к кометам (удаленным от Солнца значительно сильнее планет), ослабевает далеко не в той же пропорции, а медленнее.

Опыт показывает нам, что то же самое имеет место в действительном мире. Мне кажется, что совершенно невозможно было бы отдать в этом отчет, если предположить, что свет является в объектах чем-то иным, отличным от действия или способности, объясненной мною. Я говорю — действия или способности. Если вы обратили внимание на то, что я доказал выше, именно, — что если бы пространство, в котором находится Солнце, было совершенно пусто, то частицы его неба не перестали бы стремиться к глазам смотрящих точно так же, как когда они толкаются его материей, и почти с такой же силой, — то вы можете заключить, что как будто Солнцу не нужно обладат в себе никаким действием и даже не нужно

быть отличным от чистого пространства, чтобы казаться нам таким, каким мы его видим. Это, быть может, покажется вам парадоксальным, но это так.

Причиной сверкания планет является их движение вокруг своего собственного центра. Сверкание это значительно слабее, чем у неподвижных звезд. А так как Луна лишена этого движения, то она совершенно не сверкает.

Что касается комет, не находящихся в пределах того неба, в котором заключено Солнце, то даже в том случае, когда они совершенно готовы в это небо вступить, они не могут все же посылать к Земле лучей в той мере, в какой они это делают, находясь в этом небе. Поэтому они не могут быть видимы людьми, за исключением только тех случаев, когда величина их необычайно велика; но и в этих последних случаях они заметны лишь чуть-чуть. Причины этого заключаются в том, что большая часть лучей, посылаемых к ним Солнцем, разбрасывается во все стороны и как бы рассеивается рефракцией, испытываемой ими при прохождении через небосвод. Например, комета CD (рис. 16) получает от Солнца, обозначенного буквой S, все лучи, проходящие между линиями SC и SD, и отсылает к Земле все, проходящие между линиями CT и DT. Между тем нужно думать, что комета EF получает от этого же самого Солнца только лучи, находящиеся между линиями

SGE и CHF; проходя с большей легкостью путь от S до поверхности GH (принимаемой мною за часть небосвода), чем по ту сторону этой поверхности, лучи должны испытывать сильную рассеивающую рефракцию. Часть лучей должна отклониться от пути к комете EF потому, что поверх-

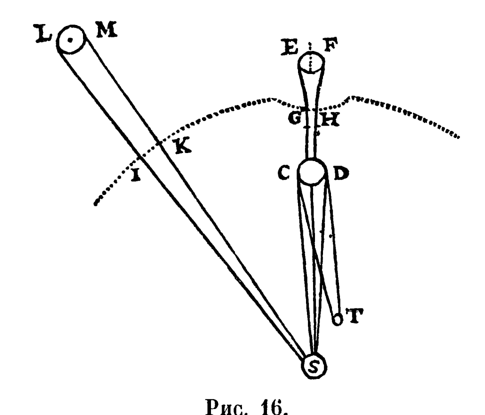


Рис. 16.

ность GH выгнута к Солнцу; она, как вы знаете, должна так выгнуться, когда к ней приближается комета. Но, даже если бы эта поверхность была совершенно плоской или даже выгнутой в противоположную сторону, большая часть лучей, посылаемых комете Солнцем, не перестала бы от этого рассеиваться рефракцией, если не при движении к комете, то при обратном возращении от нее к Земле. Предположим, например, что (рис. 16)

часть неба IK является частью сферы, центр которой находится в точке S. Лучи SIL и SKM на своем пути к комете LM совершенно не должны в этом случае искривляться; но, возвращаясь назад к Земле, они должны здесь искривляться весьма сильно. Таким образом они могут достигнуть Земли только весьма ослабленными и в самом незначительном количестве. Сверх того, это может произойти только тогда, когда комета находится еще достаточно далеко от неба, заключающего Солнце (ибо, если она будет близко, она вогнет его поверхность внутрь), а отдаленность ее тоже будет мешать получению такого же количества лучей, которое падает на нее, когда она готова в это небо вступить. Что же касается лучей, получаемых кометой от той неподвижной звезды, которая находится в центре вмещающего комету неба, то комета не может отослать их к Земле, подобно тому как новая Луна не посылает к Земле лучей Солнца.

Но что еще более замечательно у этих комет, так это своеобразная рефракция их лучей, обычно являющаяся причиной того, что около них появляется нечто вроде хвоста или пучка. Вы легко поймете это, если бросите взгляд на рис. 17. S изображает здесь Солнце, C — комету, EBG — сферу, состоящую, как сказано выше, из наиболее крупных и наименее подвижных частиц второго элемента, а DA — круг, описываемый годовым

движением Земли. Представьте, что луч, идущий от C к B, проходит совершенно прямо к точке A, но, сверх того, начинает в точке B расширяться

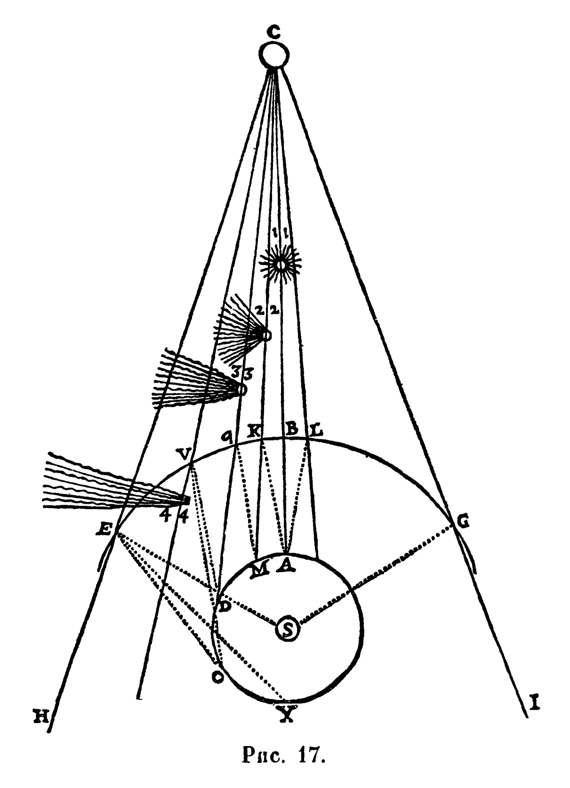


Рис. 17.

и расщепляться на несколько других лучей, распространяющихся туда и сюда во все стороны. Каждый из этих отделившихся лучей тем слабее,

чем сильнее он удаляется от среднего луча AB, являющегося главным и наиболее сильным. Луч CE, будучи в точке E, также начинает расширяться и расщепляться на несколько других, на EH, EY, ES и др.; главный и наиболее сильный из них — это луч EH, а наиболее слабый — ES. Точно так же луч CG проходит преимущественно от G к I, но часть его отклоняется к S и ко всем точкам пространства, находящимся между GI и GS. Наконец, все остальные лучи, расположенные между CE, CB и CG, в большей или меньшей степени похожи на какой-либо из этих лучей в зависимости от того, насколько близко к каждому из этих лучей они расположены. К этому можно добавить, что все лучи должны быть несколько искривлены к Солнцу; однако для моей цели это не необходимо, и я часто опускаю многое с целью сделать то, что я объясняю, как можно более простым и понятным.

Предположение этой рефракции объясняет, почему, когда Земля находится около A, люди должны видеть связанным с телом кометы не только луч BA, но и более слабые лучи LA, KA и им подобные. Достигая глаз людей, лучи эти, по крайней мере в том случае, если они достаточно сильны, чтобы быть чувствуемыми, должны казаться короной или пучками света, рассыпанными равномерно во все стороны вокруг кометы, подобно тому как вы видите это в месте, обозначен-

ном цифрами, 1, 1. Надо заметить, что, исходя от комет, размеры которых мы предполагаем весьма большими, лучи должны быть очень сильными и превосходить силу лучей, посылаемых планетами или неподвижными звездами, которые по своим размерам меньше комет.

Ясно также, что когда Земля находится около M, а комета делается видной посредством луча CKM, ее корона должна обнаруживаться с помощью лучей QM и всех остальных, стремящихся к M. Таким образом пучки света растягиваются от нее сильнее, нежели раньше, в стороне, противоположной Солнцу, и меньше или даже совершенно не вытягиваются в части, обращенной к Солнцу. На рисунке это видно в пункте 2, 2. По мере того как Земля удаляется от точки A, пучки лучей на стороне, противоположной Солнцу, вытягиваются все сильнее и сильнее; они теряют форму короны и превращаются в длинный хвост, который комета тащит за собой. Когда, например, планета находится около D, лучи QD, VD и др. заставляют ее казаться подобной 3, 3. Когда же Земля находится около O, лучи VO, EO и др. заставляют ее казаться еще более длинной. Наконец, когда Земля находится около Y, комету уже нельзя видеть благодаря промежуточному положению Солнца; однако лучи VY, EV и др. не перестают еще показывать ее хвост в форме полосы или огненного копья, подобно тому, который нахо-

дится в пункте 4, 4. Нужно еще заметить, что сфера EBG, как и все остальное, в ней заключающееся, никогда не бывает в точности круглой; из этого, на основании сказанного, легко сделать вывод, что хвосты, или огненные копья, никогда не должны казаться ни в точности прямыми, ни находящимися в одной плоскости с Солнцем.

Относительно рефракции, являющейся причиной всего этого, я отмечу, что природа ее весьма своеобразна и сильно отличается от рефракции, наблюдаемой в других местах. Однако вы не преминете убедиться, что она происходит именно так, как я вам объясняю. Рассмотрите (рис. 18) шарик H, который, будучи толкнут к I, толкает также туда все шарики, находящиеся под ним, вплоть до K. Этот же шарик K, будучи окружен другими шариками, меньшими по размерам, подобными 4, 5 и 6, толкает к I только шарик 5; шарик 4 он толкает не к I, а к L, а шарик 6 — к M. То же самое происходит и с остальными. Средний шарик 5 он толкает значительно сильнее, чем остальные 4 и 6 и им подобные, расположенные по бокам. Шарик N, будучи толкаем к L, тоже толкает маленькие шарики 1, 2, 3 — один к L, другой к I и третий к M, но с той разницей, что наиболее сильно он толкает 1, а не средний, т. е. 2. Мелкие шарики 1, 2, 3, 4 и т. д., толкаемые одновременно шариками N, P, H, P и т. д., стесняют друг для друга возможности двигаться к сторонам L

и M с той же легкостью, как к середине I. Таким образом, если бы все пространство LIM было полно подобными малыми шариками, лучи их действия распределились бы так, как это делают, по нашему описанию, лучи комет внутри сферы.

Если вы возразите мне на это, что неравенство между шариками N, P, H, P и 1, 2, 3, 4 и другими значительно сильнее неравенства, предположенного нами между частицами второго элемента, образующими сферу EBG, и частицами, находящимися непосредственно рядом с ними, но ближе к Солнцу, то я отвечу на это: из этого возражения нельзя извлечь никакого иного следствия, кроме того, что такая рефракция должна иметь место не только в сфере EBG и сфере, составленной шариками 1, 2, 3, 4 и т. д. Так как между частицами второго элемента, находящимися непосредственно под EBG и расположенными еще ближе к Солнцу, снова существует неравенство, то эта рефракция мало-по-малу увеличивается по мере того, как лучи

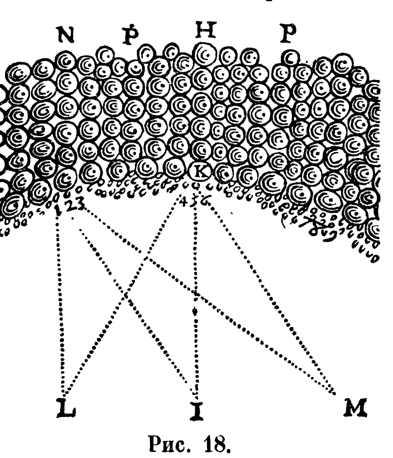
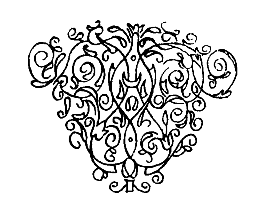


Рис. 18.

проникают вперед. В результате, когда лучи достигают сферы Земли DAF, она может оказаться столь же большой, как и рефракция действия малых шариков 1, 2, 3, 4, которыми они толкаются, или даже еще большей. Весьма вероятно, что частицы второго элемента, находящиеся около сферы Земли DAF, по сравнению с частицами, расположенными у сферы EGB, столь же малы, как шарики 1, 2, 3, 4, по сравнению с шариками N, P...



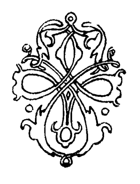
РЕНЭ ДЕКАРТ

ОПИСАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА



ОБ

ОБРАЗОВАНИИ ЖИВОТНОГО





Часть первая.

ПРЕДИСЛОВИЕ.



ет ничего более плодотворного, чем попытка познать самого себя. Польза, которую можно извлечь из такого познания, будет относиться не только к области морали, как это кажется на первый взгляд многим, но и, в особенности, к области медицины. Медицина могла бы найти множество верных средств как для лечения болезней и их предупреждения, так и для замедления процесса старения, если бы только была изучена в достаточной степени природа нашего тела и если бы функции, зависящие исключительно от тела и строения его органов, не приписывались бы душе.

Благодаря тому, что мы с самого детства знаем по опыту, что многие движения нашего тела зависят от воли, являющейся одной из способностей души, мы склонны к мнению, что душа есть принцип всего. Этому в значительной мере способствовало незнание механики и анатомии, ибо, рассма-

тривая человеческое тело только с внешней стороны, мы совершенно не представляли себе, что в нем имеется достаточно органов или пружин, чтобы заставить его двигаться самостоятельно так, как мы это наблюдаем. Это заблуждение подкреплялось еще тем доводом, что мертвое тело, обладая теми же органами, что и живое, не способно ни к какому движению только потому, что в нем нет души.

Если мы постараемся познать более точно свою природу, то увидим, что душа наша, поскольку она является субстанцией, отличной от тела, известна нам только благодаря тому, что она мыслит, т. е. понимает, желает, воображает, вспоминает и сознает, ибо все эти акты являются различными видами мышления. Поэтому остальные функции человека, не содержащие в себе никакого мышления, вроде движения сердца и артерий, пищеварения и т. п., приписываемые некоторыми душе, являются движениями исключительно телесными. У нас очень мало оснований приписывать эти функции душе, а не телу, ибо гораздо естественнее допустить, что тело приводится в движение не душою, а другим телом.

Мы можем видеть также, что в случае повреждения какой-либо части нашего тела, например в случае повреждения нерва, части эти уже не повинуются, как обычно, нашей воле и даже часто совершают конвульсивные движения вопреки ей.

Это показывает, что душа не в состоянии произвести ни малейшего движения, если телесные органы, управляющие этим движением, не склонны к нему. Наоборот, если органы склонны к какому-либо движению, то для того, чтобы его произвести, нет надобности в душе. Следовательно, все движения, относительно которых мы не наблюдаем, что они зависят от души, должны быть приписываемы не душе, а исключительно строению органов. Даже так называемые *произвольные* движения происходят, главным образом, благодаря предрасположению органов, — без последнего их нельзя было бы совершить, несмотря на все наши желания, определяемые душой.

Из того, что все движения тела прекращаются, когда оно умирает, и что душа покидает его, нельзя еще заключить, что эти движения производила душа. Отсюда можно сделать вывод только о том, что тело стало неспособным к движению, и душа покинула его от одной и той же причины.

Конечно, не легко поверить тому, что для совершения всех движений, не определяемых нашим мышлением, достаточно строения органов. Я постараюсь поэтому доказать это. Я постараюсь объяснить механизм нашего тела так, чтобы у нас было столь же мало оснований приписывать душе движения, не обусловленные волей, сколь мало у нас оснований предполагать, что в часах есть душа, заставляющая их показывать время.

Все хоть немного знают различные части человеческого тела. Все знают, что оно состоит из большого количества костей, мускулов, нервов, вен, артерий и что, кроме того, в нем имеются сердце, мозг, печень, легкие и желудок. Всем случалось также наблюдать вскрытие каких-либо животных, причем можно было рассматривать форму и расположение их внутренних органов, весьма схожих с нашими. Для понимания настоящей работы и не нужно больших знаний по анатомии, так как постепенно, по мере надобности, я буду объяснять все, что нам потребуется, более точно и подробно.

Чтобы дать сначала общее представление о всем механизме, который я буду описывать, я укажу, прежде всего, что своеобразной главной пружиной и принципом всех его движений является теплота, заключенная в сердце, что вены — это трубки, которые проводят кровь от всех частей тела к сердцу, где она служит для питания его теплоты. Желудок и кишки являются другими, больших размеров трубками, усеянными множеством мелких отверстий, по которым пищевой сок втекает в вены, несущие его прямо в сердце. Артерии тоже являются трубками, по которым согретая и разреженная в сердце кровь проходит во все остальные части тела, принося им теплоту и материал для питания. Самые стремительные и быстрые частицы этой крови, принесенные в мозг артериями, выхо-

дящими из сердца по наиболее прямым линиям, образуют как бы очень тонкий воздух, или ветер, называемый *животными духами*. Эти животные духи расширяют мозг и делают его способным к получению впечатлений как от внешних объектов, так и от души; иными словами, они делают его органом или седалищем *общего чувства, воображения и памяти*. Затем этот же самый воздух или духи растекаются из мозга по нервам во все мускулы и, таким образом, располагают эти нервы к тому, чтобы они служили органами внешних чувств, и, раздувая различным образом мускулы, сообщают движение всем членам тела.

Таков общий перечень всех предметов, которые я собираюсь здесь описать с той целью, чтобы, зная точно, что́ в наших действиях зависит от души и что́ от тела, мы могли лучше пользоваться как телом, так и душой, и научились лечить или, по меньшей мере, предупреждать их болезнь.

Часть вторая.
О ДВИЖЕНИИ СЕРДЦА И КРОВИ.

В существовании сердечной теплоты не приходится сомневаться уже потому, что ее можно ощущать рукою при вскрытии тела какого-либо животного. Нет нужды также думать, что эта теплота иной природы, чем та, которая обыкновенно получается от прибавления какой-либо жидкости или какой-либо закваски, заставляющей тело, в котором она находится, расширяться.

Однако, так как расширение крови, происходящее благодаря этой теплоте, является первой и главной пружиной всего нашего механизма, то я хотел бы, чтобы те, кто никогда не изучал анатомии, потрудились рассмотреть сердце любого достаточно крупного животного, живущего на земле, ибо сердце его весьма сходно с человеческим. Срезав, прежде всего, острую верхушку сердца, они заметили бы в нем как бы две камеры или полости, могущие вместить много крови. Затем, вложив в эти полости пальцы с целью ощупать у основания сердца те отверстия, через которые полости получают кровь или освобождаются от находящейся в них, они найдут в каждой из полостей по два больших таких отверстия. В правой полости находится отверстие, через которое палец проникает в полую вену, и другое, — через которое палец проникает в вену артериальную. Если затем разрезать сердце вдоль этой полости до этих двух отверстий, то можно заметить, что у входа в полую вену имеются три маленьких перепонки (называемые обыкновенно *клапанами*). Эти перепонки расположены таким образом, что когда сердце удлинено и опало (как это всегда бывает у мертвых животных), то они совершенно не мешают крови из полой вены переливаться в полость сердца; когда же сердце наполнено и начинает сокращаться, то от изобилия и расширения крови, содержащейся в сердце, эти три перепонки

должны подняться и, таким образом, закрыть вход в полую вену, чтобы кровь не могла проникнуть через него в сердце.

У входа в артериальную вену тоже имеются три перепонки или клапана, но они устроены совершенно иначе. Они препятствуют крови, находящейся в артериальной вене, поступать в сердце, не мешая, однако, выходу крови, которая имеется в правой полости и стремится оттуда выйти.

Точно таким же образом можно найти два отверстия у основания сердца, вложив палец в левую его полость. Одно из этих отверстий ведет в венозную, а другое — в большую артерии. Вскрыв всю полость у венозной артерии, можно увидеть два клапана, совершенно сходных с клапанами полой вены и расположенных таким же образом, как и первые. Разница только в том, что у венозной артерии, теснимой с одной стороны большой артерией, а с другой — артериальной веной, отверстие имеет продолговатую форму, почему для того, чтобы его закрыть, достаточно двух, а не трех таких же перепонок, которые нужны для закрытия отверстия полой вены.

У входа в большую артерию тоже видны три клапана, ничем не отличающиеся от клапанов артериальной вены. Они не препятствуют крови, находящейся в левой полости сердца, поступать в большую артерию, но препятствуют току крови из артерии в сердце.

Можно заметить, что у этих двух сосудов, т. е. у артериальной вены и у большой артерии, кожа более жесткая и толстая, чем у полой вены и венозной артерии. Это указывает на то, что последние имеют совершенно другое назначение, чем первые, и что сосуд, называемый артериальной веной, является артерией. Причиной того, что древние назвали *артерией* сосуд, который нужно было бы назвать *веной*, а *веной* — сосуд, который следовало бы назвать *артерией*, было их мнение, что все вены выходят из правой, а все артерии из левой полости сердца.

Наконец, можно заметить, что обе части сердца, называемые его *ушками*, представляют собою окончания полой вены и венозной артерии, расширившиеся и изогнувшиеся по причинам, о которых я скажу ниже.

Ознакомившись, таким образом, с анатомией сердца и учтя, что в живом животном оно содержит в себе больше теплоты, чем какая-либо другая часть тела, мы не сможем уже сомневаться, что движение сердца, а затем и пульса (т. е. биение артерий) происходит именно таким способом, как я сейчас опишу. Необходимо только помнить, что кровь обладает свойством быстро расширяться, если ее нагреть хоть немного сильнее, чем обычно.

В тот момент, когда сердце удлинено и опало, в его полостях почти нет крови, за исключением

незначительного остатка той, которая разредилась в нем раньше. Поэтому в него поступают две больших капли: одна из полой вены в правую полость, другая из вены, называемой венозной артерией, в левую. Небольшое количество разреженной крови, оставшееся в полостях сердца, сразу же смешивается с вновь поступающей и действует на нее подобно дрожжам, нагревая и быстро расширяя ее. Вследствие этого сердце вздувается, твердеет и слегка сокращается. Перепонки, расположенные у входов в первую вену и венозную артерию, поднимаются и закрывают отверстия таким образом, что кровь из этих двух вен не может уже поступать в сердце, а находящаяся в сердце и расширившаяся в нем не может подняться в вены. Вместе с тем кровь эта свободно поднимается из правой полости сердца в артерию, называемую артериальной веной, а из левой полости — в большую артерию; находящиеся у входов в эти артерии перепонки не оказывают ей никакого сопротивления.

Так как разреженная кровь требует большего пространства, чем его имеется в полостях сердца, то она с силой входит в эти две артерии, расширяя и раздувая их одновременно с сердцем. Это движение сердца и артерий и называется пульсом.

После того как разреженная кровь направилась в артерии, сердце сразу же опадает, делается мяг

ким и удлиняется, благодаря тому что в его полостях остается очень мало крови. Точно так же опадают и артерии. Это происходит отчасти потому, что наружный воздух, соприкасаясь более тесно с разветвлениями артерий, чем с сердцем, охлаждает и сгущает находящуюся в них кровь, а отчасти потому, что из артерий выходит приблизительно столько же крови, сколько и входит. Казалось бы, что когда кровь перестанет подниматься из сердца в артерии, то артериальная кровь должна была бы снова опуститься в сердце. Однако на самом деле она никоим образом не может возвратиться в полости сердца, так как этому препятствуют находящиеся у входов в артерии перепонки. Кровь в сердце поступает из полой вены и из венозной артерии. Там она точно таким же образом, как и предыдущая, расширяется, приводит сердце и артерии в движение, и биение последних продолжается до тех пор, пока животное живет.

Что же касается частей сердца, называемых его *ушками*, то их движение хотя и похоже на движение сердца, но несколько отличается от него. Как только сердце опадает, в его полости вливаются две больших капли крови, — одна из правого ушка, представляющего собою окончание полой вены, другая из левого, являющегося окончанием венозной артерии. Вследствие этого ушки отпадают, а вздувающиеся затем сердце и артерии своим

движением слегка препятствуют наполнению ушков кровью, находящейся в разветвлениях полой вены и венозной артерии. Ушки начинают наполняться лишь тогда, когда сердце уже начало опадать. Сердце вздувается сразу и опадает постепенно, ушки же, наоборот, опадают быстрее, чем вздуваются. Движение, посредством которого они вздуваются и опадают, свойственно только им и не распространяется на остальную часть полой вены и венозной артерии, окончаниями которых они служат. По этой причине они шире, изогнуты иначе и образованы из более толстой и мясистой кожи, чем остальная часть этих двух вен.

Чтобы понять все это лучше, необходимо более подробно рассмотреть устройство четырех сосудов, ведущих к сердцу. Прежде всего следует заметить, что полая вена тянется во все части тела, за исключением легких; таким образом все остальные вены являются лишь ее разветвлениями. Даже *воротная вена*, распространяющаяся по селезенке и всему кишечнику, соединяется с полой веной посредством столь ясно видных в печени сосудов, что и ее можно отнести к числу разветвлений полой вены. Следовательно, все вены можно рассматривать как один сосуд, называемый в том месте, где он наиболее широк, полой веной. Этот сосуд содержит всегда большую часть находящейся в теле крови и направляет ее в сердце. Таким образом, если бы даже в каком-нибудь из сосудов

содержалось всего каких-нибудь три капли крови, то и тогда эта кровь покинула бы части тела, где она находится, и направилась бы к правому ушку сердца. Это происходит оттого, что полая вена около ушка шире, чем где-либо в другом месте. Отсюда она расходится до крайних окончаний своих разветвлений, все время суживаясь. Ткань этих разветвлений, обладая способностью растягиваться в соответствии с количеством находящейся в них крови, сама собою сжимается снова и этим гонит кровь к сердцу. Кроме того, в некоторых местах этих разветвлений имеются клапаны, расположенные таким образом, что они в состоянии совершенно закрыть канал и этим самым воспрепятствовать крови течь к конечностям тела и удаляться от сердца в случае, если бы тяжесть или другая причина туда ее направляла. Клапаны эти никоим образом не мешают, однако, крови течь от разветвлений к сердцу. Из этого можно заключить, что все ткани этих сосудов расположены точно так же, чтобы содействовать течению крови в направлении к сердцу, а не в обратном.

Что касается артериальной вены и венозной артерии, то необходимо отметить, что и эти оба сосуда очень широки в месте присоединения их к сердцу. Они уже вблизи сердца разделяются на другие, меньшие и постепенно суживающиеся по мере удаления от сердца. Каждая ветвь одного из этих сосудов сопровождается всегда каким-либо

из разветвлений другого, а также каким-либо из разветвлений третьего сосуда, начало которого называется *гортанью*, или глоткой. Трубочки этих трех сосудов идут только в легкие. Последние состоят целиком из разветвлений этих сосудов, настолько перемешавшихся, что невозможно указать ни одной видимой части тела легких, в которых не имел бы своего ответвления каждый из перечисленных сосудов.

Следует заметить, что каждый из этих трех сосудов отличается от других. Сосуд, началом которого является глотка, никогда не содержит в себе ничего, кроме воздуха для дыхания, и образован из маленьких хрящей и тканей, значительно более жестких, чем ткани остальных сосудов. Артериальная вена тоже образована значительно более жесткими и толстыми тканями, чем венозная артерия, ткани которой мягки и тонки, подобно тканям полой вены. Это доказывает, что хотя оба последних сосуда наполняются лишь кровью, между ними все же существует разница, заключающаяся в том, что напор и быстрота движения крови венозной артерии не так велики, как артериальной вены.

Мы видим, что руки ремесленников от работы с инструментами становятся жесткими. Подобно этому, причиной жесткости тканей и хрящей, образующих гортань, являются сила и стремительность воздуха, проходящего в нее, когда человек дышит. То же можно сказать и про артериальную вену.

Если бы при входе в артериальную вену напор крови был не так силен и движение ее было бы подобно движению в венозной артерии, то ткани этой вены не были бы ни жестче, ни плотнее, чем у венозной артерии.

Я уже объяснил, каким образом кровь с силой входит в артериальную вену, разогревшись и расширившись в правой полости сердца. Теперь остается только указать, что, разойдясь по мельчайшим разветвлениям артериальной вены, она охлаждается и сгущается благодаря воздуху дыхания. Мельчайшие разветвления сосудов, содержащих этот воздух, перепутаны с разветвлениями артериальной вены во всей области легких. Новая кровь, входя с силой из правой полости сердца в эту же самую артериальную вену, гонит начавшую сгущаться кровь дальше и заставляет ее из окончания разветвлений этой вены переходить в разветвления венозной артерии, откуда она уже свободно течет к левой полости сердца.

Главное назначение легких состоит в том, что с помощью воздуха дыхания они сгущают кровь и понижают ее температуру перед тем, как она поступает в левую полость сердца. Без такого охлаждения кровь была бы слишком жидкой и тонкой и не могла бы служить питанием для поддерживаемого ею в сердце огня. Второе назначение легких заключается в сохранении воздуха, необходимого для того, чтобы говорить. Мы видим,

что у рыб и некоторых других животных, имеющих в сердце только одну полость, нет легких совершенно. Вследствие этого они немы и между ними нет ни одной, могущей кричать. Но и температура их тела значительно ниже, чем температура тела остальных животных, обладающих двумя полостями в сердце. Это объясняется тем, что кровь животных последней категории, будучи уже нагрета и разрежена в правой полости сердца, переходя в левую, развивает в сердце гораздо более сильный и горячий огонь, чем если бы она входила туда непосредственно из полой вены. Охлаждаясь и сгущаясь в легких, кровь получает бо́льшую способность к расширению и нагреванию, чем она имела ее раньше, до входа в сердце. А так как в легких кровь пребывает весьма недолго, то она не смешивается там ни с какими грубыми веществами. Мы знаем по опыту, что пропускаемые по нескольку раз через перегонный куб масла легче дестиллируются во второй раз, чем в первый.

Форма сердца тоже свидетельствует о том, что в левой его полости кровь нагревается и расширяется сильнее, чем в правой, так как можно видеть, что полость эта больше и круглее других и ткань, ее окружающая, значительно толще. Через левую полость проходит та же самая кровь, которая проходила и через правую, но количество ее уменьшилось, благодаря тому что она доставила питание легким.

Отверстия сосудов сердца тоже служат доказательством необходимости дыхания для сгущения крови, находящейся в легких. Можно видеть, что у детей, не могущих дышать во время пребывания в утробе матери, в сердце имеется два отверстия, которых уже нет у более взрослых. Через одно из этих отверстий кровь полой вены вместе с кровью венозной артерии течет в левую полость сердца. Через другое отверстие (имеющее форму трубочки) часть крови правой полости проходит из артериальной вены в большую артерию, минуя легкие. Эти два отверстия постепенно сами собой закрываются, после того как, родившись, дети начинают дышать. Напротив, у гусей, уток и других животных, могущих долго оставаться под водою не дыша, такие отверстия в сердце никогда не закрываются.

Относительно большой артерии, являющейся четвертым сосудом сердца, следует сказать, что все другие артерии меньше ее и являются только ее разветвлениями, по которым поступающая в нее из сердца кровь быстро разносится во все члены тела. Все разветвления большой артерии соединяются с разветвлениями полой вены точно так же, как и артериальная вена соединяется с разветвлениями венозной артерии. Таким образом, распределив по всем частям тела то, что последние должны получить от крови как для своего питания, так и для другого употребления, разветвления эти

направляют весь излишек в окончания полой вены, откуда кровь снова течет опять к сердцу.

Итак, одна и та же кровь проходит и уходит по нескольку раз из полой вены в правую полость сердца, оттуда через артериальную вену — в венозную артерию, из венозной артерии — в левую полость сердца, а оттуда — через большую артерию в полую вену. Этого непрерывного кругового движения было бы достаточно для поддержания жизни животных без пищи и питья, если бы только ни одна частица крови во время этого движения не выходила из артерий или вен. Однако из крови постоянно уходит множество частиц, и на место их поступает пищевой сок из желудка и кишек. Об этом я буду говорить ниже.

Круговое движение крови впервые было установлено английским врачом Гарвеем. Нет слов, в которых можно было бы воздать ему честь за такое великое открытие. Хотя окончания вен и артерий так тонки, что простым глазом невозможно различить отверстий, по которым кровь из артерий переходит в вены, тем не менее в некоторых местах и, главным образом, в большом сосуде, образуемом складками более толстой из тех двух тканей, которые облекают мозг, этот переход можно заметить. В сосуд, о котором мы говорим, направляется множество вен и артерий; кровь приносится от сердца одними и возвращается к сердцу другими. То же самое можно наблюдать и в семянниковых

(spermatiques) венах и артериях. Для доказательства того, что кровь из артерий переходит в вены, имеется вообще столько убедительных оснований, что никаким сомнениям в этом не остается уже места.

Если, например, вскрыть грудь какого-либо живого животного и перевязать поблизости от сердца его большую артерию так, чтобы кровь не могла спускаться по ее разветвлениям, а затем перерезать ее между сердцем и перевязкой, то вся или по крайней мере большая часть крови, спустя короткий промежуток времени, выйдет через это отверстие. Между тем это было бы невозможно, если бы кровь, находящаяся в разветвлениях большой артерии, не имела сообщения с разветвлениями полой вены, через которую она проходит в правую полость сердца, а оттуда — в артериальную вену. В окончаниях последней кровь тоже находит выход в венозную артерию, направляющую ее в левую полость сердца, а оттуда в большую артерию, через которую она и вытекает.

Кто не хочет трудиться над вскрытием живого животного, тот должен обратить внимание на способ, которым пользуются врачи при перевязке руки для кровопускания. Если перевязать руку довольно сильно несколько выше места, где врачи открывают вену, т. е. ближе к сердцу, то кровь польется в большем изобилии, чем в случае полного отсутствия перевязки. Если же перевязать

руку слишком сильно, то кровотечение остановится. Остановится оно и в том случае, если рука будет перевязана дальше от сердца, чем то место, где вскрыта вена, хотя бы перевязка и не была особенно тугой.

Все это ясно свидетельствует о том, что нормальный путь крови состоит в продвижении ее по артериям к рукам и другим конечностям тела и в обратном возвращении по венам к сердцу. Это так ясно доказано Гарвеем, что сомневаться здесь может только тот, кто до такой степени находится в плену своих предрассудков и так привык все оспаривать, что не умеет различать истинных и достоверных оснований от ложных и вероятных.

Но, как мне кажется, Гарвею не удалось объяснить движения сердца. Вопреки общему мнению других врачей и в противоречии с очевидностью, он вообразил, что при удлинении сердца его полости расширяются и, наоборот, при сокращении сужаются. Я же вместо этого доказываю, что полости сужаются в первом случае и расширяются во втором.

Основания, приведшие Гарвея к его мнению, заключаются в следующем. Он заметил, что сокращаясь, сердце твердеет и даже становится светлее, чем в состоянии удлиненном, особенно у лягушек и других животных, имеющих мало крови. Он заметил также, что если сделать в сердце надрез, проникающий до его полостей, то кровь выйдет

по надрезу в момент сокращения, а не в момент удлинения сердца. Отсюда он сделал следующее заключение: так как сердце твердеет, то оно сжимается; так как в момент сокращения у некоторых животных оно бледнеет, то это свидетельствует об уходе из него крови; наконец, так как видно, что кровь вытекает через надрез как раз в момент сокращения, то надо думать, что это происходит благодаря сужению заключающего ее пространства.

Это как будто можно было бы подтвердить еще более убедительно следующим опытом. Если отрезать у живой собаки верхушку сердца и ввести в одну из полостей его палец, то при каждом сокращении сердца можно ясно ощущать давление на палец, а при каждом удлинении — прекращение этого давления. Это казалось бы, должно подтвердить, что полости сердца более узки, когда палец в них сжат, а не тогда, когда он свободен. Однако это доказывает только то, что и опыт дает нам часто повод для заблуждения, если только мы недостаточно исследуем все причины, могущие играть в нем роль. Хотя сердце и сжимается изнутри и вследствие этого твердеет (а у малокровных животных кроме того светлеет), подобно тому как это представляет Гарвей; хотя кровь и выходит через надрез, сделанный на сердце; хотя, наконец, палец, введенный в полость сердца через такой надрез, и испытывает давление в момент сжатия, —

все это ничуть не исключает того, что все перечисленные явления происходят от иной причины, именно — от описанного мною расширения крови.

Чтобы решить, которая из двух предполагаемых причин является истинной, необходимо обратиться к другим опытам, которые не могут находить объяснение одновременно в той и другой причине. Первый из таких опытов, на который я могу указать, заключается в том, что если бы сердце твердело от сокращения своих фибр изнутри, то это должно было бы уменьшать его величину, тогда как, если оно твердеет благодаря расширению наполняющей его крови, то это должно скорее его увеличить. Так как опыт свидетельствует, что сердце не только ничего не теряет в своей величине, а даже как будто немного приобретает, то это и заставило многих врачей думать, что оно в этот момент вздувается. Хотя и верно, что сердце не увеличивается значительно, но причины этого ясны. Многие фибры его натянуты от одной его стороны полостей к другой, подобно струнам. Это и мешает ему значительно расшириться.

Другой опыт, показывающий, что в момент сокращения и отвердения сердца его полости не сужаются, а, наоборот, расширяются, заключается в следующем. Если отрезать кончик сердца у живого еще кролика, то простым глазом можно видеть, что полости сердца слегка расширяются и

выбрасывают кровь в тот момент, когда оно отвердевает. Даже тогда, когда из полостей сердца выбрасывается очень мало крови, так как ее осталось мало во всем теле животного, размеры их остаются прежними. Натянутые с обеих сторон фибры удерживают их и препятствуют им раскрываться сильнее. Что же касается того, что это явление не наблюдается столь ясно в сердце собаки и других животных, более крупных, нежели кролик, то это объясняется тем, что фибры занимают у этих животных большую часть полостей и, напрягаясь, когда сердце твердеет, могут сдавливать пальцы, вложенные в полости, хотя последние делаются от этого не уже, а, наоборот, шире.

Я прибавлю еще третий опыт. Он состоит в следующем. Кровь выходит из сердца, приобретая другие качества, нежели те, которые она имела, входя в него. Она выходит значительно более теплой, разреженной и бурной. Предполагая, что движение сердца совершается так, как описывает его Гарвей, необходимо не только представить себе некоторую способность, причиняющую это движение (природу такой способности понять гораздо труднее, чем все то, что можно объяснить с ее помощью), но и предположить, кроме того, другую способность, обусловливающую изменение качеств крови во время пребывания последней в сердце. Между тем, допустив расширение крови, необходимо обусловливаемое теплотой, которая по все-

общему признанию сосредоточена именно в сердце, а не в других частях тела, можно убедиться, что этого расширения вполне достаточно, чтобы привести сердце в движение так, как я это описывал, и объяснить вместе с тем изменение свойств крови, о котором свидетельствует опыт. Кровь должна изменяться, чтобы доставлять питание всем членам тела и обслуживать все остальные его потребности. Для этого же не нужно предполагать никаких неизвестных и таинственных сил.

Какой агент может действовать лучше и быстрее, чем тепло или огонь? Именно огонь является наиболее мощной силой природы. Разрежая кровь в сердце, этот агент отделяет мельчайшие ее частицы друг от друга, разрежает их и меняет самыми различными способами их фигуры.

Поэтому я чрезвычайно удивляюсь тому, что, хотя давно было известно, что в сердце теплоты больше, чем во всем остальном теле, и что кровь может быть разрежена теплотою, никто не обратил внимания, что именно разрежение крови является причиной движений сердца. Аристотель как будто и думал об этом, когда в 20-й главе книги о душе сказал: «Движение сердца похоже на действие жидкости, которую заставляет кипеть теплота», а пульс объяснил тем, что «сок съеденной пищи, постоянно входя в сердце, вздымает в нем ее перепонку». Однако, так как в этом месте он совершенно не упоминает ни о движении

крови, ни о деятельности сердца, то ясно, что его столь приближающиеся к истине слова — простая случайность и что он не имел по этому вопросу определенных знаний. К тому же за этим его мнением никто не последовал, хотя многие другие менее удачные мысли его нашли себе многочисленных защитников.

Истинную причину деятельности сердца знать необычайно важно, так как без этого в теории медицины нельзя установить ничего. Как будет видно из последующего, все функции животного зависят именно от сердца.

Часть третья.
О ПИТАНИИ.

Зная, что кровь постоянно расширяется в сердце, с силой разгоняется оттуда по артериям во все части тела и снова возвращается по венам к сердцу, легко понять, что для питания членов тела она служит, находясь именно в артериях, а не в венах. Я не хочу, правда, отрицать то, что, протекая через окончания вен к сердцу, некоторые частицы крови проходят сквозь поры ткани вен и остаются вне последних; это бывает, например, в печени, питаемой, без сомнения, кровью вен, так как печень почти не имеет артерий. Однако ясно, что всюду, где вены сопровождаются артериями, более тонкая кровь артерий, толкаемая к тому же с большей силой, чем кровь вен, выхо-

дит из сосудов к другим органам с большей легкостью. Толщина тканей артерий не мешает этому, так как у окончаний эта ткань почти не толще, чем ткань вен; кроме того, в тот момент, когда идущая от сердца кровь раздувает окончания артерий, поры ткани последних благодаря этому расширяются. Таким образом мелкие частицы крови, отделенные одна от другой благодаря разрежению, полученному в сердце, ударяя с силой в эту ткань со всех сторон, легко проходят через те из ее пор, которые пропорциональны их размерам, и сталкиваются с корешками тех малых нитей, которые образуют твердые части тела. Затем в момент, когда артерии опадают, поры их сжимаются, и благодаря этому многие из частиц крови остаются задержанными около корешков малых нитей твердых частей тела, которые они питают (а многие другие частицы крови утекают через окружающие их поры). Таким образом частицы крови тоже входят в состав тела.

Чтобы понять это отчетливо, необходимо принять во внимание, что части всех тел, обладающих жизнью и поддерживающих эту жизнь пищей, т. е. части животных и растений, находятся в постоянном изменении. Таким образом между теми частями тела, которые называются *жидкими* (например, кровью, соками и духами), и теми, которые называются *твердыми* (например, костями, мясом, нервами, кожей), существует только та разница,

что каждая частица последних движется значительно медленнее, чем частицы первых.

Чтобы понять, как движутся эти частицы, необходимо представить, что все твердые части тела образованы исключительно из маленьких ниточек, различным образом натянутых, сложенных, а иногда и перепутанных друг с другом. Эти ниточки начинаются каждая в каком-либо месте одного из разветвлений артерии. Жидкие части, т. е. соки и духи, текут вдоль этих маленьких ниточек в окружающем ниточки пространстве и образуют бесконечное множество маленьких потоков, берущих свое начало в артериях и обычно выходящих из пор артерий, наиболее близких к корню ниточек, вдоль которых идет поток. После различных обращений по телу, проделанных такими соками вместе с ниточками, они приближаются, наконец, к поверхности кожи и через поры последней испаряются в воздух.

Кроме пор, через которые текут соки и духи, в теле имеется еще огромное количество других, более узких, через которые непрерывно проходит материя первых двух элементов, описанных мною в «Началах». И подобно тому как движение первых двух элементов поддерживает движение соков и духов, точно так же соки и духи, протекая вдоль ниточек, образующих твердые части, заставляют эти мельчайшие ниточки, хотя и очень медленно. но все же продвигаться понемногу вперед. Таким

образом каждая из частиц твердых составных частей тела обладает своим движением от места, где начинаются их корни, к поверхности члена, где они кончаются. Достигнув этой поверхности, они отделяются от тела благодаря встрече с воздухом или другим телом, касающимся данного места. Но по мере того как от концов каждой нити отделяются одни частицы, к ее корешку, как уже сказано, прикрепляются другие. Частица, которая подходит к наружной коже, отделяется в воздух; если же это происходит на поверхности какого-либо мускула или какого-нибудь другого внутреннего органа, то частица примешивается к жидким составным частям и течет вместе с ними туда, куда лежит их путь, т. е. либо вон из тела, либо через вены к сердцу, куда она часто и попадает.

Таким образом можно видеть, что все частицы малых нитей, образующих твердые органы тела. обладают некоторым движением, отличающимся от движения соков и духов только своей сравнительной медленностью; точно так же движение соков и духов гораздо медленнее, чем движение более тонких материй.

Это различие скоростей является причиной того, что в процессе трения друг о друга различные твердые и жидкие части тела либо увеличиваются, либо уменьшаются и действуют различным образом сообразно состоянию (temperament) каждого тела. В молодости, например, благодаря тому, что ма-

лые ниточки, образующие твердые части, еще не соединились тесно друг с другом, и потоки, по корым текут жидкие части, еще широки, движение этих малых ниточек не так медленно, как в старости. К их корням присоединяется тогда больше материи, чем отделяется от окончаний. Это приводит к тому, что, постепенно удлиняясь, они укрепляются и становятся более толстыми, благодаря чему тело растет.

Когда соки, текущие между этими малыми ниточками, немногочисленны, то они проходят по потокам, их вмещающим, весьма быстро. Благодаря этому тело удлиняется и растет, не утолщаясь. Но, когда соки имеются в изобилии, они не могут с такой легкостью протекать между нитями твердых членов тела. Это приводит к тому, что те из частиц, которые обладают весьма неправильной фигурой, подобной ветвям, и которые, следовательно, проходят между нитями с большими трудностями, мало-помалу останавливаются около этих нитей и образуют *жир*. Последний не растет в теле, подобно мясу, благодаря пище, в собственном смысле этого слова. Он увеличивается благодаря тому, что многие из его частиц соединяются вместе, зацепляясь друг за друга, подобно тому как это бывает с частицами тел неживых.

Когда же соки снова становятся менее обильными, они начинают течь легче и с большей быстротой, так как сопровождающая их тонкая

материя и духи получают большую возможность их подталкивать. Это приводит к тому, что соки мало-помалу снова захватывают частицы жира и увлекают их за собою, благодаря чему тело *худеет*.

По мере старения малые нити, образующие твердые части тела, сжимаются и сцепляются друг с другом. В конце концов они достигают такой степени твердости, что тело совершенно перестает расти, а затем и лишается возможности питаться. Таким образом между твердыми и жидкими составными частями возникает такая диспропорция, что уже одна старость прекращает жизнь.

Чтобы знать в точности, каким образом каждая порция пищи достигает именно той части тела, для питания которой она предназначена, необходимо принять во внимание, что кровь есть не что иное, как совокупность маленьких частичек пищи, усваиваемых различными органами для своего питания. Нельзя сомневаться в том, что кровь состоит из самых различных по своей фигуре, плотности и величине частиц. И я знаю только два основания, могущих заставить каждую из таких частиц направиться в одни места тела предпочтительно перед другими.

Первое основание заключается в положении этого места по отношению к потоку, по которому движутся частицы. Второе — в величине и фигуре тех пор, в которые частицы входят, или, лучше,

в фигуре тех тел, к которым они прицепляются. Предполагать же в каждой части тела способность выбора и притяжения частиц пищи, пригодных для них, — это значит создать непонятные химеры и приписывать этим химерам больше разумения, чем его имеет наша душа: ведь и она никоим образом не знает всего того, что необходимо ей знать.

Что касается величины и фигуры пор, то совершенно ясно, что их вполне достаточно, чтобы заставить имеющие определенную величину и фигуру частицы попадать в одни места тела предпочтительно перед другими. Как сита различной частоты могут отделять круглые зерна от продолговатых, меньшие от больших и т. д., точно так же, без сомнения, и кровь, толкаемая сердцем по артериям, находит в них различные поры, по которым могут пройти одни ее частицы, но не могут проходить другие.

Но этого мало. Положение места по отношению к движению крови в артериях не менее важно. Оно заставляет наиболее плотные из частиц, имеющих одинаковую фигуру и величину, но неодинаковую плотность, продвигаться в одни места предпочтительно перед другими. От такого положения и зависит преимущественно возникновение животных духов.

Необходимо заметить, что вся кровь, идущая из сердца по большой артерии, стремится к мозгу по прямой линии. Однако она в состоянии про-

никнуть туда вся, так как разветвления этой большой артерии, доходящие до мозга, — так называемые *сонные артерии*, — слишком узки по сравнению с отверстием сердца, откуда идет кровь. Мозга достигают только те из ее частиц, которые являются наиболее плотными и подвижными, т. е. те, которые приобрели от теплоты сердца наибольшую скорость. Благодаря этому они обладают большей силой, нежели другие, чтобы достигнуть в своем движении мозга. Профильтровываясь при входе в мозг в малых ответвлениях сонных артерий и, главным образом. в железе, относительно которой медики воображают, что она служит только для получения мокрот, наиболее мелкие из частиц крови, размеры которых позволяют им пройти через поры этой железы, образуют *животные духи*. Частицы, обладающие несколько большими размерами, прикрепляются к корням малых ниточек, образующих мозг. Самые же большие изо всех проходят из артерий в связанные с артериями вены и, не теряя формы крови, возвращаются к сердцу.

Часть четвертая.

ОБ ОБРАЗОВАНИИ ЗАРОДЫША. О ЧАСТЯХ ОБРАЗУЮЩИХСЯ В СЕМЕНИ.

Еще более совершенное знание того, каким образом питаются части тела, можно получить, если рассмотреть, каким образом они первоначально

возникли из семени. Хотя я и не хотел до настоящего момента предпринимать изложения своих взглядов по этому вопросу, так как не мог еще проделать достаточного числа опытов, чтобы с их помощью проверить все мысли, которые я об этом имею, тем не менее мне трудно отказаться от беглого наброска кое-чего из того, что является наиболее общим и от чего мне, вероятно, вряд ли придется отрекаться потом, когда новые опыты прольют на дело дополнительный свет.

Я не утверждаю ничего относительно фигуры и расположения частиц семени. Мне вполне достаточно сказать, что твердые и плотные семена растений могут иметь частицы упорядоченные и расположенные точным и определенным образом, который не может быть изменен без ущерба для семени. Но не так обстоит дело с семенем животных. Последнее весьма жидко, происходит обычно благодаря соединению обоих полов и представляется простой мутной смесью двух жидкостей. Служа как бы бродилом одна для другой, эти жидкости нагреваются так, что некоторые из их частиц получают такое же движение, как огонь. Они расширяются, давят на другие частицы и благодаря этому располагают их постепенно таким образом, что те делаются способными образовать члены тела.

Нет нужды, чтобы обе эти жидкости были слишком различными. Можно наблюдать, что старое

тесто в состоянии заставить подняться новое, а пена, выбрасываемая пивом, оказывается в силах служить закваской для другого пива. Точно так же можно легко предположить, что семена обоего пола, смешиваясь вместе, служат закваской друг для друга.

Первое, что, как мне кажется, происходит в смеси этого семени и приводит к тому, что капли ее перестают быть похожими друг на друга, заключается в возникновении теплоты. Действуя здесь таким же образом как в молодом, еще бродящем вине или в уложенном до его высыхания сене, теплота эта заставляет некоторые из частиц смеси собираться около определенных пунктов пространства, в котором эта смесь находится. Расширяясь там, такие частицы давят на другие, их окружающие. Так начинает образовываться сердце.

Затем эти малые частицы, расширившись таким образом, стремятся продолжать свое движение по прямой линии. Однако начавшее формироваться сердце препятствует им в этом. Благодаря этому они несколько удаляются от него и направляются в то место, где впоследствии образуется основание мозга. Вступая на место других частиц, они заставляют последние круговым путем занимать их собственное место в сердце, в котором через некоторый промежуток времени, необходимый им для того, чтобы собраться, они расширяются и

удаляются, следуя тому же пути, что и предыдущие. Это заставляет некоторые из предыдущих частиц, находящихся здесь вместе с частицами, пришедшими со стороны, снова войти в сердце на место тех, которые оттуда в это время вышли. Снова расширившись там, они снова выходят оттуда. В этом именно расширении, повторяющемся много раз, и состоит биение сердца, или пульс.

Однако относительно материи, входящей в сердце, необходимо заметить, что сильное движение тепла, ее расширяющее, приводит не только к тому, что некоторые из ее частиц удаляются друг от друга и разделяются, но также и к тому, что некоторые другие собираются вместе, сжимаются, растираясь и разделяясь на множество крайне мелких частей, и располагаются столь близко друг к другу, что в интервалах, остающихся между ними, нет ничего, кроме самой тонкой материи, названной мною «Началах» *первым элементом*. Частицы, соединившиеся так друг с другом, при выходе из сердца не удаляются уже с пути, по которому они могут в него вернуться, подобно многим другим, легко проникающим со всех сторон в массу семени. Из последней к сердцу идет множество новых частиц до тех пор, пока масса эта совершенно не истощится.

Те, кто знает, как я объяснил природу света в своей «Диоптрике» и в своих «Началах» и как

я объяснил природу цветов в своих «Метеорах», могут теперь легко понять, почему кровь всех животных красна. В упомянутых работах я доказал, что причиной видимого нами света является не что иное, как толчки материи второго элемента, состоящей из множества мелких, соприкасающихся друг с другом шариков. Мы можем чувствовать двоякое движение этих шариков: во-первых, их движение по прямой линии к нашему глазу, дающее нам ощущение света, и, во-вторых, их движение вокруг их собственных центров. Если их вращение значительно менее быстро, чем движение по прямой линии, то тело, от которого они исходят, кажется нам *голубым;* если же они вращаются значительно скорее, то оно кажется нам *красным.* Но способностью заставлять эти частицы вращаться быстрее обладают только такие тела, малые частицы которых имеют столь запутанные ветви и расположены столь близко друг к другу, что вокруг них вращается только материя первого элемента. Частицы крови именно таковы. Мельчайшие шарики второго элемента, сталкиваясь на поверхности этой крови с материей первого элемента, переходящей с крайней быстротой в косом направлении из одной поры в другую и вследствие этого движущейся не так, как эти шарики, вынуждаются этой материей первого элемента вращаться вокруг своих центров с такой стремительностью, что никакая другая причина не сможет.

этому воспрепятствовать, ибо первый элемент превосходит в скорости все остальные тела.

То же самое основание, повидимому, заставляет казаться красным раскаленное железо и горящий уголь, так как большинство их пор заполнены только первым элементом. Но так как их поры не столь узки, как поры крови, и так как первый элемент находится в них в количестве достаточном, чтобы вызвать свет, то их краснота отлична от красноты крови.

Как только начинает образовываться сердце, разреженная кровь, входящая в него, направляется по прямой линии туда, куда ей легче всего итти; там образуется впоследствии мозг. По пути же, которым она идет, начинает образовываться верхняя часть большой артерии. Далее, благодаря сопротивлению, оказываемому ей встречными частицами семени, кровь не может двигаться по прямой линии очень далеко, не будучи снова отталкиваема к сердцу, но возвращаться к сердцу по тому же пути она не может, так как последний занят новой, производимой сердцем кровью. Это приводит к тому, что, возвращаясь, она несколько отклоняется в сторону, противоположную той, через которую в сердце поступает новая материя. Здесь образуется через некоторое время *позвоночник*, вдоль которого кровь движется к тому месту, где должны образоваться детородные части. Путь следования крови образует крайнюю часть большой

артерии. Благодаря тому что кровь давит отсюда на частицы семени, оказывающие ей сопротивление, и что сердце посылает постоянно новую кровь и к верху и к низу артерии, кровь вынуждается направляться круговым движением к сердцу через наиболее отдаленное от позвоночника место, где впоследствии образуется *грудь*. Путь, по которому следует здесь кровь, возвращаясь обратно к сердцу, назвали впоследствии *полой веной*.

Я не стал бы ничего добавлять здесь относительно образования сердца, если бы последнее имело только одну полость, подобно тому как это имеет место у рыб. Но так как у всех животных, обладающих дыханием, таких полостей две, то необходимо объяснить, каким образом формируется и эта вторая полость.

Я уже указал, что в той части семени, которая расширяется в сердце, прежде чем последнее получит какую-либо пищу извне, имеются двоякого рода частицы, именно: частицы, легко отделяющиеся и удаляющиеся друг от друга, и частицы, соединяющиеся, сцепляющиеся друг с другом.

Хотя кровь всех животных состоит всегда из обоих сортов частиц, необходимо все же заметить, что в крови животных, имеющих в сердце одну полость, частиц, отделяющихся и удаляющихся друг от друга, находится гораздо меньше, нежели в крови животных, сердце которых имеет две полости. Вследствие этого легко заключить, что при-

чиной возникновения второй полости сердца являются некоторые из этих легко расширяющихся частиц, именно те, которые я называю *воздушными*.

Вторая полость сердца у сформировавшегося животного несколько смещена вправо. Однако в начале образования животного первая полость, которая впоследствии окажется слева, занимает как раз середину тела. Кровь, выходящая из этой левой полости, направляется сначала в то место, где образуется мозг, а оттуда — в противоположное, где образуются органы воспроизведения. Спускаясь от мозга к этому месту, она проходит преимущественно между сердцем и областью, где формируется позвоночник. После этого она возвращается к сердцу.

Я полагаю, что как только эта кровь приближается к сердцу, она немного расширяется. Благодаря этому расширению она давит на окружающую ее материю и образует вторую полость сердца. Я говорю, что она расширяется, так как она содержит в себе некоторое количество воздушных частиц, которые облегчают это расширение и которые могут освободиться только вместе с другими. Но я говорю также, что она расширяется только частично, так как часть семени, которая была связана с нею с то́го времени, как она вышла из левой полости, не особенно склонна расширяться, за исключеним тех частиц, которые уже были разрежены раньше. Благодаря этому

эта часть семени не расширяется до тех пор, пока не войдет в левую полость сердца. В последнюю входит, таким образом, часть уже разреженной крови, что облегчает ее дальнейшее расширение.

Как только эта кровь выходит из правой полости, наиболее подвижные и быстрые из ее частиц вступают в большую артерию. Однако остальные частицы, являющиеся либо более массивными и тяжелыми, либо же наиболее воздушными и нежными, начинают, отделяясь друг от друга, образовывать *легкие*. Некоторые из наиболее воздушных частиц остаются тут и образуют маленькие трубочки, которые впоследствии составляют ответвления артерии, оканчивающейся в горле, или глотке, через которую проходит воздух дыхания, наиболее же массивные переходят в левую полость сердца. Путь, по которому они выходят из правой полости, назвали впоследствии *артериальной веной*, путь же, по которому они приходят оттуда в левую полость, назван был *венозной артерией*.

Добавлю еще два слова относительно частиц, названных мною *воздушными*. Под последними я подразумеваю отнюдь не все отдельные друг от друга частицы, но только те из них, которые, не будучи ни сильно подвижными, ни очень плотными, не перестают, однако, обладать каждая своим самостоятельным движением; это приводит к тому, что тело, в котором они находятся, остается редким и не может быть легко сконденсировано. Так

как частицы, образующие воздух, в своем большинстве именно таковы, то я и назвал их *воздушными*.

Но среди частиц крови имеются и другие, более быстрые и тонкие, подобные частицам спиртов, кислот, летучих солей и т. п. Эти частицы обусловливают расширение крови и не мешают тому, чтобы она через некоторое время снова сгущалась. Такие частицы, несомненно, имеются в крови рыб, равно как и в крови сухопутных животных и, весьма возможно, в большом числе; это и служит причиной того, что малейшая теплота может разредить кровь.

Эти более быстрые и тонкие частицы, т. е. частицы, соединяющие с большой тонкостью большую плотность и скорость, называемые мною *духами*, не остаются в начале образования легких, подобно большинству воздушных; так как они обладают большей силой, то они продвигаются дальше и из правой полости сердца переходят через артериальную вену в большую артерию.

Наконец, так как причиной образования второй полости сердца являются воздушные частицы семени, то это препятствует образованию третьей полости, ибо вслед за второй полостью образуются легкие, в которых задерживается большая часть этих воздушных частиц.

В то самое время, как кровь, выходящая из правой полости, начинает образовывать легкие, кровь,

идущая из левой, начинает образовывать другие части тела. Из этих частей тела первой после сердца является *мозг*. Надо полагать, что в то время как наиболее крупные частицы крови, выходящей из сердца, направляются сначала по прямой линии к тому месту семени, где впоследствии образуются нижние части головы, более легкие, составляющие духов, продвигаются несколько дальше и останавливаются на том месте, где после должен быть мозг. Затем оттуда, подобно тому как отражающаяся кровь направляется книзу по большой артерии, духи направляются понемногу вниз, следуя пути, где впоследствии будет находиться костный мозг позвоночника. Движение крови в той части большой артерии, которая спускается от сердца и к которой духи ближе всего, приводя в движение соседние частицы семени, облегчает путь духов в этом направлении.

Однако движение крови облегчает путь духов не настолько, что последние уже не встречают никакого сопротивления. Это сопротивление является причиной того, что духи стремятся двигаться также в другие стороны. Благодаря этому, по мере того как духи продвигаются к позвоночнику (вдоль которого они постепенно текут, расходясь по всем остальным местам семени), те из их частиц, которые превосходят в некоторых качествах другие, отделяются от их тела, поворачивая вправо

и влево к основанию мозга и к его передней части, где начинают образовывать органы чувств.

Я говорю, что они поворачиваются к основанию мозга, так как они отразились от его верхней части. Я говорю также, что они поворачиваются вправо и влево, так как пространство в середине занято частицами, идущими от сердца и оттуда направляющимися к позвоночнику. Это объясняет, почему все органы чувств образуются в количестве двух.

Но чтобы знать также причину их различий и всех тех особенностей, которые имеются у каждого из них, необходимо заметить следующее. Для того чтобы заставить некоторые из частиц духов отделиться от остальных и продвигаться направо или налево к передней части головы, в то время как все остальные идут к позвоночнику, нет никаких иных оснований, кроме тех, что эти частицы превосходят другие своей малостью или своей величиной или же что они обладают фигурами, замедляющими или облегчающими их движение. Я вижу только одно существенное различие между частицами, превосходящими остальные своей малостью. Это различие состоит в том, что некоторые из них, именно те, которые выше я назвал воздушными, имеют весьма неправильные и цепкие фигуры, в то время как другие имеют более правильные и гладкие фигуры и, таким образом, пригодны более к образованию воды, чем воздуха.

Рассматривая свойства воздушных частиц, легко установить, что именно они должны направиться ниже, чем остальные, и более всего к передней части головы, где они начинают образовывать органы *обоняния*. Частицы же, обладающие наиболее правильными и гладкими фигурами, двигаясь под воздушными, тоже приходят, поворачиваясь, к передней части головы и начинают там образовывать *глаза*.

Я замечаю также только одно значительное различие между частицами духов, превосходящими остальные своей величиной. Это различие состоит в том, что некоторые обладают хотя и не столь шероховатыми, как воздушные (ибо они не могли бы благодаря своей величине смешаться с духами), но, тем не менее, весьма неправильными и неравными фигурами. Благодаря этому они не могут двигаться одна вслед за другой, но, будучи окружены тонкой материей, следуют ее движению. Обладая, таким образом, большей силой, чем все остальные, так как они более массивны, частицы эти выходят из середины мозга наиболее короткой дорогой и направляются к ушам, где, увлекая за собой некоторые воздушные частицы, они начинают образовывать органы *слуха*. Другие же, наоборот, обладают ровными и гладкими фигурами, обусловливающими то, что они легко согласуются в движении одна вслед за другой, подобно частицам воды, и, следовательно, находятся в несколько более ме-

дленном движении, чем остальные духи. Это приводит к тому, что они опускаются к основанию мозга, к языку, глотке и нёбу, где подготовляют путь для нервов, долженствующих быть органом *вкуса.*

Кроме этих четырех важных различий, обусловливающих то, что определенные частицы духов отклоняются от своего тела и благодаря этому начинают образовывать органы обоняния, зрения, слуха и вкуса, я замечаю также, что остальные частицы также мало-по-малу отделяются друг от друга, по мере того как находят в семени такие поры, через которые они не могут пройти. Для этого совсем не необходимо, чтобы между ними существовало какое-либо другое различие, кроме того, что встречающиеся с такими порами частицы ближе всего входят в них, в то время как остальные следуют вместе по своему пути вдоль позвоночника до тех пор, пока также не встретят другие поры, через которые и потекут во все внутренние части семени. Так эти частицы очерчивают в семени путь для нервов, служащих чувству *осязания.*

Чтобы знакомство с фигурой уже сформировавшегося животного не мешало пониманию того, что́ оно представляет в начале своего образования, необходимо представлять семя как некоторую массу, из которой прежде всего образовалось сердце; вокруг него располагаются с одной стороны полая вена. а с другой — большая артерия, соединенные

двумя кончиками. Кончики этих сосудов, к которым обращены отверстия сердца, обозначают сторону, где должна быть голова, другие же отмечают ту сторону, где должны находиться нижние части тела. После этого духи поднимаются к голове несколько выше, чем кровь, и, собравшись там в некотором количестве, начинают направляться мало-по-малу вдоль артерии и так близко к поверхности семени, как только им позволяет это их сила. В то время как они следуют этому пути, их малые частицы получают возможность двигаться всевозможными путями, могущими оказаться для них более легкими, нежели тот, на котором они находятся. Однако они не могут найти подобных путей над позвоночником, так как все тело духов удаляется оттуда со скоростью, какую только может позволить его сила; не могут они также найти себе пути и под позвоночником, так как там находится большая артерия. Таким образом они могут направиться только справа и слева ко всем внутренним частям семени.

За исключением только входа в голову, всюду духи могут удаляться несколько как внутрь, так и наружу, ибо мозг позвоночника менее велик, чем мозг головной, и духи могут найти себе здесь некоторое пространство. Это и объясняет, почему нервы, выходящие из двух первых сочленений позвоночника, обладают происхождением, отличным от остальных.

Я говорю, что духи, прокладывающие в семени путь для нервов, направляются оттуда только к внутренним частям семени, потому что наружные части, сжатые *маткой*, не имеют столь свободных проходов, чтобы их вместить. Однако духи находят себе достаточные проходы по направлению к передней части головы. Вот почему, еще не выходя из нее, некоторые из частиц духов отделяются от других, не будучи для этого отличной природы, и предначертают путь для нервов, направляющихся к мускулам глаза, висков и другим соседним участкам. Затем такие же частицы духов намечают путь для нервов, ведущих к деснам, желудку, внутренностям, сердцу, коже и остальным внутренним частям тела, образующимся после.

Точно так же духи, вытекшие уже из головы, находят поры по обеим сторонам вдоль позвоночника. Благодаря этому они отделяют его сочленения и затем рассеиваются оттуда кругом по массе семени, уже более не круглой, а продолговатой, так как сила, с которой кровь и духи проходят от сердца к голове, должна вытянуть его преимущественно в этом направлении, нежели в другие стороны. Остается только заметить, что последнее место, до которого могут достигнуть духи, следуя, таким образом, по своему пути, это место где должен быть *пупок*, о котором я расскажу в своем месте.

В целях систематичности после описания движения духов я должен объяснить также, каким образом артерии и вены распространяют свои ответвления во все части семени.

По мере того как в сердце образуется больше крови, она начинает расширяться оттуда с большой силой, благодаря чему и продвигается дальше. Она может, таким образом, продвигаться только туда, где имеются частицы семени, склонные уступить ей свое место и, следовательно, склонные течь к сердцу по вене, связанной с той артерией, по которой течет кровь, ибо они не могут иметь никакого иного пути, кроме этого. Это приводит к образованию двух новых маленьких ответвлений — одного в этой вене, а другого в этой артерии, причем окончания этих отверстий соединены вместе. Ответвления эти занимают место частиц семени, уступивших им место. Иногда же обилие крови обусловливает, что уже сформировавшиеся ответвления сильно растягиваются, не разрывая своих окончаний. Поскольку все малые частицы семени склонны течь таким образом к сердцу (если между ними и имеются такие, которые к этому не склонны, то они легко будут вытолкнуты к поверхности семени), то под наружной поверхностью семени, в пространстве, где распространяются духи, скоро не остается ни одной, которая не подошла бы, в свою очередь, к сердцу. Это и служит основанием того, почему вены и артерии

распространяют свои ответвления во все стороны и притом одинаково далеко одни, как и другие.

Хотя обычно в телах животных и не наблюдают количества артерий, равного количеству вен, тем не менее в истинности нашего утверждения нельзя сомневаться. Вен кажется значительно больше, чем артерий, потому, что даже тогда, когда животное мертво, кровь останавливается обычно столь же хорошо в малых венах, как и в больших, ибо кожа всех их сжимается почти одинаково.

Напротив, кровь артерий никогда не останавливается в их малых ответвлениях; будучи толкаема туда *диастолой*, она быстро проходит в вены или же возвращается в момент *систолы* в большие артерии, так как трубки последних остаются открытыми; благодаря этому мелкие ответвления артерий не могут быть видимы точно так же, как и белые вены, называемые *молочными*, открытые недавно Азеллиусом из Мезентери там, где их никто бы не заметил, если бы не было произведено вскрытий еще живых животных несколько часов спустя после того, как они поели.

Мы можем еще рассмотреть здесь более подробно распределение главнейших вен и артерий, ибо оно зависит от описанного уже нами движения крови и духов. Первое движение только начавшего еще формироваться сердца является причиной того, что мелкие частицы семени, нахо-

дящиеся ближе всего к нему, утекают в отверстия его полостей. Частицы эти и образуют те артерии и вены, которые называют *коронарными*, так как последние окружают сердце подобно короне. Не нужно находить странным, что обычно здесь замечают только одну коронарную вену, в то время как артерий имеется тут две: одна эта вена может иметь достаточно ответвлений, чтобы соединиться со всеми окончаниями обеих артерий. И нет ничего странного в том, что мелкие частицы семени, приходящие отовсюду из окрестностей сердца, направляются в одно место, чтобы войти в правое отверстие сердца, в то время как кровь, выходящая из его левого отверстия, идет на свое место двумя различными путями.

Когда расширившаяся в сердце кровь, выйдя из него, направляется по прямой линии, то, прежде всего, она толкает довольно большую часть семени к вершине матки чуть-чуть дальше, чем она была. Благодаря этому другие части семени, находящиеся под этой частью, должны спуститься к бокам; это же, в свою очередь, приводит к тому, что бывшие у боков частицы текут оттуда к сердцу. Таким образом начинают формироваться те большие вены и артерии, которые питают руки людей, передние ноги животных или же крылья птиц.

Далее, та часть семени, из которой должна образоваться голова, толкаемая точно так же кровью,

идущей от сердца, делается на своей поверхности более плотной, чем в середине, так как с одной стороны на нее давит ударяющая в нее кровь, а с другой — остаток семени, о который она толкается. Это и является причиной того, что кровь не может сначала проникнуть к середине этой части семени. Только проникающие туда духи образуют там место мозга уже описанным нами способом.

Необходимо заметить, что духи, начавшие двигаться от середины головы, направляются в три различные стороны. Одна часть направляется сзади, где начинается позвоночник, а другие — справа и слева спереди, причем материя, место которой они занимают, должна подняться к верхушке черепа по трем интервалам, разделяющим эти три стороны. Оттуда, продвигаясь по обе стороны позвоночника к сердцу, она дает место трем основным ответвлениям большого *треугольного сосуда*, расположенного между складками кожи, облегающей мозг, и отличающегося той особенностью, что он играет сразу как роль артерии, так и роль вены. Материя, бывшая на месте этого сосуда, будучи толкаема духами, покинула его так стремительно и с такой быстротой, что ветви артерии, соединенные с ветвями вен, через которые она текла к сердцу, образуя этот сосуд, совпали друг с другом. Благодаря этому этот сосуд простирает свои потоки во все стороны внутренней части черепа.

и таким образом весь мозг питается почти им одним.

Кровь главной трубки большой артерии, тянущейся по прямой линии от сердца, не может сначала проникнуть через основание головы, так как малые частицы семени здесь слишком сжаты. Эта трубка находится как раз под тем местом, где впоследствии образуется железа, относительно которой медики полагают, что она служит исключительно для воспринимания мозговой слизи. Кровь производит некоторое усилие по отношению к препятствующим ей малым частицам семени, мало-помалу согревает некоторые из них, и те утекают в стороны к удаленным венам. Благодаря этому образуются мелкие ответвления артерий, более заметные у животных, чем у человека, которые называются *дивной сетью* и которые как будто не соединены с венами.

Затем она поднимается еще выше к макушке головы около места, через которые духи входят в мозг. Вокруг этого места возникает множество маленьких ручейков, являющихся мелкими артериями, которые начинают образовывать маленькую перепонку, названную *воронкой*, а вслед за ней и перепонку, которая закрывает вход в отверстие, находящееся позади мозга. После же они образуют маленькие трубочки, названные *хороидами*, находящиеся в двух углублениях спереди. Рассыпавшись вокруг места, где образуется впо-

следствии маленькая железа, названная *конариум*, они все входят внутрь треугольного сосуда, питающего мозг.

Мне нет нужды объяснять дальше образование остальных вен и артерий, так как я не вижу в нем ничего особенного, на что следовало бы специально указать. Все они возникают благодаря той общей причине, что когда какая-либо малая частица семени направляется к сердцу, поток, который она образует, идя к нему, составляет *вену*. Поток же, образуемый кровью, идущей от сердца на место этой частицы, составляет *артерию*. Когда эти потоки несколько удалены друг от друга, вены и артерии кажутся отдаленными друг от друга, так как окончания артерий совершенно незаметны.

При этом возникновении различные причины могут обусловить повороты этих потоков, их разделение на два или соединение двух в один; в этом и заключается разница, которую наблюдают в распределении вен и артерий. Однако это не мешает тому, что они всегда сохраняют сообщение друг с другом через окончания своих разветлений, так как его поддерживает тот самый поток крови, который постоянно проходит через эти разветвления.

Так как разветвления, через которые происходит это сообщение, расположены во всех участках тела, а не только в его конечностях, то даже в том случае, если отрезать ступню или кисть, это не нарушит сообщения сосудов в ноге и руке.

Я прибавлю здесь еще три примера разделения, удаления и соединения этих потоков. Вначале, несомненно, была только одна трубка, направлявшая духов по прямой линии от сердца к мозгу. Однако образующаяся впоследствии (как — я скажу еще в своем месте) трахейная артерия, через которую проходит воздух дыхания, вместе с содержащимся в ней воздухом обладает большой силой подъема по этой прямой линии, нежели кровь, идущая от сердца. Поэтому трахейная артерия и явилась причиной того, что эта трубка разделяется на два разветвления, образующих артерии, названные *сонными*.

Две вены, называемые *семянниковыми*, включаются в полую вену в момент ее первого формирования, обе на одинаковой высоте. Однако движение большой артерии, которую печень и полая вена заставляют повернуться направо, является причиной того, что место, куда включается левая семянниковая вена, несколько поднимается к *почечной*, в то время как место включения правой остается без изменения. Наоборот, эта же причина приводит к тому, что вена, называемая *сальниковой* (adyposé), у левой почки несколько приподнялась от почечной по направлению к главной части полой вены, в то время как рост печени заставляет опускаться сальниковую вену правой почки. Я без колебаний говорю, что я исследовал это дольше всего и потерял было надежду установить истин-

ность этого, хотя это положение и не подкрепляет других моих взглядов.

Вены и артерии, опускающиеся к груди, имеют совершенно отличное происхождение, нежели те, которые называются *эпигастрическими* и идут снизу вверх к животу. И все-таки некоторые из их ответвлений соединяются — вены с венами и артерии с артериями около *пупка*. Это происходит потому, что это место является последним, откуда частицы семени текут к сердцу, ибо, чтобы достигнуть сердца, они должны проделать самый большой путь. Поднимаясь по венам груди в точно таком же количестве, как и опускаясь по эпигастрическим, кровь идущая с обеих сторон к ним по артериям, сопровождающим эти вены, толкает частицы семени, находящиеся между ними, до тех пор, пока не вытолкнет их мало-по-малу по чрезвычайно маленьким трубочкам в вены, благодаря чему главнейшие ответвления артерий оказываются соединенными с соответствующими противоположными артериями, а ответвления вен — с противоположными венами.

Часть пятая.

ОБ ОБРАЗОВАНИИ ТВЕРДЫХ ЧАСТЕЙ.

Эти грудные и подбрюшные (эпигастрические) вены и артерии являются последними сосудами, образующимися из внутренних частиц семени до проникновения наружных, а затем и крови матки,

проникающей через пупок к сердцу. Причиной того, что части семени, находящиеся на местах, через которые проходят духи, движутся к сердцу предпочтительно перед другими, является именно движение этих самых духов. Так как духи от мозга идут одновременно через позвоночник в различные стороны, то они должны, наконец, встретиться в одном месте, как раз именно там, где образуется *пупок*. Но, прежде чем я остановлюсь на описании его, я объясняю здесь, как заканчивают свое образование сердце, мозг, мясо мускулов и большая часть кожиц и перепонок. Это не зависит от пищи, получаемой образующимся животным из матки.

Когда начинают образовываться вены и артерии, они не имеют еще никаких кожиц и представляют собою не что иное, как маленькие потоки крови, проходящие тут и там в семени. Чтобы понять, как образуются их кожи, а затем и остальные твердые части тела, необходимо обратить внимание на то, что, как я уже указывал выше, между частицами крови существует различие. Одни из них благодаря разрежению крови в сердце отделяются друг от друга, другие же благодаря этому самому действию, будучи сдавлены и прижаты друг к другу так, что около них образуется или имеется некоторое количество маленьких ответвлений, легко сцепляющихся друг с другом, соединяются вместе.

Первые из этих частиц настолько жидки, что не могут входить в состав тех частей тела, которые делаются крепкими; однако, кроме духов, идущих к мозгу и образующих и составляющих наиболее нежные части, все остальные частицы должны быть рассматриваемы только как испарения или слизь крови, из которой они постоянно выходят через все поры, находимые ими вдоль артерий и вен, проводящих кровь. Таким образом остаются только те частицы крови, благодаря которым она кажется красной. Эти частицы и служат, собственно, для образования и питания твердых частей тела. Однако эту функцию они выполняют не тогда, когда они соединены по нескольку вместе, но только тогда, когда они разъединяются. При их неоднократных прохождениях через сердце их ответвления мало-помалу обламываются, и, в конце концов, они оказываются отделенными друг от друга в силу того же самого действия, которое их соединило.

Благодаря тому что эти частицы крови менее способны двигаться, чем остальные, и благодаря тому что у них еще остается обычно несколько ответвлений, они останавливаются около поверхности тех трубочек, по которым они идут, и, таким образом, начинают образовывать их кожу.

Далее, частицы, приходящие сюда после того, как начала образовываться кожа, присоединяются к первым не безразлично во всех направлениях,

но только с той стороны, где они могут находиться, не мешая движению слизей, испарений и других более тонких материй, т. е. не мешая движению текущих через поры этих кож двух первых элементов, описанных мною в моих «Началах». Присоединяясь постепенно друг к другу, частицы эти образуют тонкие нити, из которых, как я сказал уже выше, состоят все твердые части тела.

Необходимо отметить, что корни всех малых нитей расположены вдоль артерий, но никак не вдоль вен. Таким образом я даже сомневаюсь, образуются ли кожицы вен непосредственно из содержащейся в них крови, или же они образуются из малых нитей, берущих начало у соседних артерий. Более всего способствует образованию таких малых нитей, во-первых, действие, которым кровь идет от сердца к артериям и которое надувает их кожу и периодически расширяет или раздвигает их поры, чего не бывает у вен. Далее, образованию нитей способствует движение жидких материй, выходящих из артерий через поры их кожи. Эти жидкости идут во все остальные участки тела и заставляют мало-помалу удлиняться малые нити; обтекая нити со всех сторон, жидкости заставляют мелкие частицы их упорядочиваться, соединяться и сглаживаться. Хотя из вен тоже могут выходить жидкие части подобным же образом, я думаю, тем не менее, обратное, т. е. что жидкости, вышедшие из артерий и направляющиеся не к поверх-

ности тела, а к венам, входят в последние, где и смешиваются снова с кровью.

Только одно основание заставляет меня думать, что кровь вен содействует в некоторой мере возникновению их кожи, именно, что эти кожи более темны или менее светлы, чем кожи артерий. Причиной более светлого цвета последних является сила, с которой жидкие материи текут вокруг их малых нитей; эта сила обламывает все мелкие ответвления частиц, из которых состоят нити, а ответвления эти, как я уже сказал выше, являются причиной, почему кровь кажется красной. Так как сила эта не велика в венах, где стремительность движения крови не может заставлять сосуд раздуваться толчками, подобно артериям, то маленькие частицы крови, присоединяющиеся к кожицам вен, сохраняют еще некоторые из своих малых ответвлений, делающих их красными. Однако ответвления частиц придают этим кожицам черноватый оттенок, а не красный цвет, потому что действие огня, приводящее их в движение, прекратилось. Как можно наблюдать, сажа всегда черна, а уголь, бывающий красным, когда горит, становится черным, как только тухнет.

Малые нити, из которых состоят твердые части тела, поворачиваются, переплетаются и перекрещиваются различными способами соответственно различным движениям жидких и тонких материй, их окружающих, и фигуре тех мест, где они встре-

чаются. Если бы мы хорошо знали, каковы все части семени какого-либо вида животных, в частности, например, человека, то из этого одного можно было бы вывести с помощью чисто математических и совершенно достоверных доказательств всю фигуру и строение каждого из его членов. Точно так же и обратно, — зная некоторые особенности этого строения, можно из него вывести, каково семя. Так как здесь я рассматриваю лишь происхождение животного вообще и притом лишь постольку, поскольку это необходимо, чтобы понять, как образуются, растут и питаются все его части, то в дальнейшем я попытаюсь объяснить только образование его главнейших членов.

Я уже говорил выше, что сердце начинает образовываться благодаря тому, что некоторые из частиц семени прижимаются друг к другу остальными, расширившимися из-за теплоты. Но для того чтобы понять, как оно увеличивается и совершенствуется, необходимо учесть, что кровь, которую произвело это первое расширение, возвращается на старое место и снова расширяется; она содержит в себе как частицы, состоящие из соединенных вместе частиц семени, так и, — я уже говорил об этом, — частицы более тонкие. Некоторые из этих более тонких частиц проникают в поры сжатого семени, начавшего образовывать сердце, другие же, более крупные, останавливаются против него и, сталкивая мало-помалу его со

своего места, начинают образовывать там малые нити, похожие на те, которые, как уже сказано, образуются вдоль всех артерий. Нити эти отличаются от артериальных только своей большей твердостью и прочностью, так как наибольшая сила расширения крови имеется в сердце. Однако сила эта не настолько уж велика по сравнению с силой расширения в начальных ответвлениях артерий, которые называют *коронарными*, ибо последние окружают сердце. Поэтому малые нити, образующиеся вдоль этих коронарных сосудов, легко смешиваются с теми, корни которых находятся в полостях сердца. Последние образуют внутренние части сердца; те же, которые получают свое питание от коронарных сосудов, образуют наружные; вены, их сопровождающие, приносят к сердцу частицы крови, которые не перестают быть способными его питать.

При образовании сердца необходимо еще рассмотреть целый ряд различных вещей, из которых первой является способ образования некоторых больших сердечных *фибр*, подобных струнам и состоящих из той же самой субстанции, что и остальное его тело. Для этой цели необходимо допустить, что полости сердца сначала имели весьма неправильные фигуры, так как частицы крови, в них содержащиеся, были неравны и, расширяясь, двигались по различным направлениям. Благодаря этому они проделали в частицах семени, на кото-

рые они давили, различные отверстия. Увеличиваясь мало-помалу, эти отверстия и образовали впоследствии одну полость, а частицы семени, которые их отделяли, будучи мало-помалу сталкиваемы со своих мест малыми нитями, образующими мясо сердца, образовали эти фибры в форме колонн.

То же самое основание послужило причиной возникновения клапанов или маленьких перепонок, закрывающих вход в полую вену и в венозную артерию. Кровь, спустившись в сердце по этим двум входам, стремится оттуда выйти благодаря своему расширению; однако другая кровь, следующая за ней через эти же самые входы, препятствует обратному выходу через них. Поэтому частицы крови разбрасываются вокруг семени, образующего сердце, и делают здесь различные мелкие отверстия. Затем малые нити мяса сердца отталкивают частицы семени, находящиеся вокруг этих отверстий, и, становясь на их место, упорядочиваются таким образом, что из них образуются клапаны и фибры, к которым они прикреплены. Рассматривая действие крови, спускающейся в сердце через середину этих входов, и действие крови, стремящейся выйти из сердца по их периферии, можно убедиться, что согласно законам механики фибры сердца, находящиеся между этими двумя действиями, должны растянуться в форме перепонок и, таким образом, принять фигуру, которой обладают эти клапаны.

Однако клапаны, находящиеся у входа в артериальную вену и большую артерию, возникли не таким способом. Они находятся вне сердца и состоят только из перепонок этих артерий. Перепонки эти сложились и выдвинулись наружу, с одной стороны, благодаря действию крови, выходящей из сердца, и с другой — благодаря противодействию крови, уже содержащейся в этих артериях и удаляющейся к их окончаниям, чтобы дать проход новой.

Это основание — общее для возникновения клапанов, находящихся в остальном теле. Таким образом клапан необходимо образуется во всех трубках, где течет какая-либо материя, встречающая где-либо другую, ей противодействующую, но не могущую, тем не менее, нарушить ее пути. Противодействие это приводит к тому, что кожа трубки изгибается и благодаря этому образует клапан. Это обнаруживается в кишечнике в месте где уже собравшиеся экскременты обычно противодействуют движению тех, которые сюда спускаются. Это видно также в желчных протоках, а еще очевиднее в венах в местах, где тяжесть крови, влекущая ее к окончаниям рук, ног и других частей тела, часто противодействует ее обычному течению, влекущему ее от этих конечностей к сердцу. Таким образом после этого нет ничего странного в том, если я говорю, что духи образуют также клапаны в нервах около входов и

выходов в мускулы, хотя маленькие размеры этих клапанов и препятствуют тому, чтобы их можно было заметить с помощью наших чувств.

Что еще кажется мне необходимым рассмотреть здесь, это вопрос, из чего состоит теплота сердца и как происходит его движение. Так как сердце не перестает биться все время, пока живет, то кажется, что все его фибры должны стать столь податливыми для этого движения, что последнее легко может быть снова придано сердцу внешней силой, когда оно умерло и охладело. Однако мы видим, что, наоборот, оно остается тугим в той форме, которую оно имело до своей систолы, т. е. между двумя своими биениями, иначе было бы легко придать ему ту форму, которую оно имело во время диастолы, т. е. в тот момент, когда оно ударяет в груди. Основание этого заключается в том, что движение диастолы сначала имело причиной теплоту или действие огня, которое, согласно тому что я говорю в своих «Началах», может состоять только в том, что материя первого элемента, выталкивая материю второго из соседства с некоторыми частями семени, сообщила им свое движение, благодаря чему эти частицы семени, расширяясь, надавили другие, начавшие образовывать сердце. В это же самое время некоторые из частиц вошли силой в поры, имеющиеся между частицами, образующими сердце,

благодаря чему изменили несколько их положение и начали движение диастолы, за которым следует систола, как только это положение восстановилось, и эти частицы семени, обладающие движением от огня, вышли из пор, имеющихся между остальными, т. е. вышли из пор мяса сердца и возвратились в его полости. Встречаясь там с другими частицами семени, а затем и спускающейся туда крови, они смешиваются с этой кровью и отталкивают второй элемент, находящийся вокруг некоторыгх из этих частиц; благодаря этому они сообщают этим частицам свое движение, и вся кровь расширяется. Расширяясь, она снова посылает некоторые из этих частиц, окруженных только материей первого элемента, в поры мяса сердца, т. е. в промежутки между его фибрами, что снова приводит к движению диастолы. И мне не известно никакого другого огня и никакого иного тепла в сердце, кроме одного этого движения частиц крови, и никакой другой причины, могущей служить для поддержания этого огня, кроме следующей. Когда большая часть крови выходит из сердца в момент диастолы, те из частиц, которые остаются, входят внутрь его мяса, где расположение пор таково, а фибры настолько подвижны, что их окружает только материя первого элемента; в момент же систолы эти поры меняют свою фигуру, так как сердце удлиняется, что и приводит к тому, что частицы крови, остав-

шиеся в сердце как бы для того, чтобы служить *закваской*, выходят из них с большой скоростью и, проникая благодаря этому с легкостью в новую кровь, входящую в сердце, приводят к тому, что ее частицы отбрасываются друг от друга и, рассеиваясь, приобретают форму огня.

В то время как фибры сердца двигаются теплом этого огня, они настолько расположены к попеременному открытию и сжатию своих пор, чтобы производить движения систолы и диастолы, что даже после того как сердце извлечено из тела животного и разрезано на части, но еще тепло, нужно только очень немного испарения крови, входящего в его поры, чтобы вынудить его к движению диастолы. Когда же сердце охладится совершенно, то фигура его пор, зависящая от движения первого элемента, изменяется таким образом, что испарения крови в них уже не входят. Так как фибры сердца туги и тверды, они не способны легко сгибаться.

Мы можем еще рассмотреть здесь причины фигуры сердца, ибо они легко выводимы из способа его образования. Первая особенность, которую я здесь замечаю, состоит в различии, имеющемся между двумя его полостями, которое ясно дает возможность видеть, что они образовались одна после другой. Это и является причиной того, что левая полость значительно длиннее и более заострена, чем правая. Вторая особенность состоит

в том, что мясо, окружающее эту левую полость, значительно толще к бокам сердца, чем к его вершине. Причина этого заключается в том, что действие крови, расширяющейся в этой полости, распространяясь кругом, ударяет по бокам гораздо сильнее, чем по верхушке, так как бока гораздо ближе к его центру и противоположны друг к другу. Вместо этого верхушка сердца противостоит только отверстию большой артерии; последняя, принимая с легкостью кровь, препятствует слишком сильному давлению на эту верхушку. Это же самое основание приводит к тому, что сердце сокращается и становится более круглым во время своей диастолы, чем во время систолы.

Больше я не вижу здесь ничего, достойного быть отмеченным, за исключением кожи, называемой *околосердечной сумкой*, облекающей сердце. Но так как причина, производящая эту околосердечную сумку, не отличается от причины, производящей все остальные кожи и перепонки и вообще все оболочки, разделяющие различные части тела животных, то мне легче говорить обо всех оболочках сразу.

Существуют оболочки, которые образуются с самого начала вместе с телом, которое они отграничивают, и оболочки, образующиеся после, потому что это тело отделяется от какого-либо другого, частью которого оно ранее было. Примером пер-

вого рода является внешняя оболочка кожи, называемой *последом*, которая облекает детей до их рождения. Аналогичны оболочки легких, печени; селезенки, почек и всех желез. Оболочки же сердца, околосердечной сумки, всех мускулов, а также вся кожа нашего тела являются оболочками второго рода.

Причины, приводящие к образованию оболочек первого рода, заключаются в следующем. Когда тело, не являющееся жидкостью, возникло благодаря тому, что маленькие частицы какой-то жидкости соединились вместе, как это имеет место по отношению ко всем телам, перечисленным мною, то необходимо, чтобы некоторые из частиц этой жидкости были внешни по отношению к другим; эти внешние частицы не замедлят упорядочиться иным способом, нежели внутренние, так как они соприкасаются с телом иной природы (т. е. с телом, частицы которого обладают иной фигурой или расположены иначе, или же движутся иным способом), нежели образуемое ими. Если бы этого не было, то частицы перемешались бы друг с другом, и оболочки, разделяющей эти два тела, не существовало бы.

Таким образом с самого начала как только собралось семя, те из его частиц, которые касаются матки, а также соседние с ними, вынуждены были благодаря этому прикосновению повернуться, расположиться и соединиться способом, отличным от

того, каким поворачиваются или располагаются, или соединяются частицы более удаленные. Благодаря этому частицы семени, соседние с маткой, начинают образовывать кожу, которая должна обернуть весь плод. Однако это образование заканчивается только некоторое время спустя, когда все внутренние части семени будут уже протолкнуты к сердцу по артериям и венам, ставшим на их место. Эти артерии и вены подходят и к наружным частицам, стекающим по венам к сердцу, по мере того как артерии продвигаются вперед и производят множество малых ниточек, ткань которых и образует эту кожу.

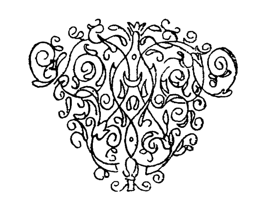
Что касается оболочек, образующихся благодаря тому, что одно тело разделилось на два других, то их возникновение не может иметь никакой иной причины, кроме этого самого разделения. Все разделения вообще обусловливаются только тем, что одна часть разделяющегося тела стремится двигаться в одну сторону, в то время как другая, связанная с нею, ее удерживает или стремится двигаться в другую сторону. Кроме этого нет ничего, могущего их разделить.

Частицы семени, с самого начала образовавшие сердце, были соединены с теми, которые образовали околосердечную сумку и вместе составляли единое тело. Однако расширение крови в полостях сердца привело материю, окружающую эти

полости, в несколько иное движение, чем ту, которая несколько удалена от них. В то же самое время животные духи, спускающиеся от мозга вдоль позвоночника и к бокам, привели в движение материю, находящуюся по бокам, также иным способом. Благодаря этому материя, находящаяся между обоими перечисленными потоками и не могущая повиноваться одновременно этим двум различным движениям, начала мало-помалу отделяться от боков и от сердца и, таким образом, положила начало образованию околосердечной сумки. Затем, по мере того как частицы семени, ее составляющие, утекали к сердцу, артерии из различных участков тела посылали на их места малые нити; последние же, соединяясь друг с другом, образовали ту кожу, из которой околосердечная сумка и состоит. Причины, которые сделали эту кожу довольно твердой, заключаются в следующем. С одной стороны, многие частицы крови, расширяющейся в сердце, проникают через мясо сердца и собираются между ним и околосердечной сумкой, так как не могут пройти дальше, благодаря тому что с другой стороны входит множества испарений крови, содержащихся в легких, по мере того как последние начинают расти. Эти испарения собираются между той же самой околосердечной сумкой и боками. Давя со всех сторон, испарения эти делают ткани весьма твердыми и являются причиной того, что между сердечной сум-

кой и сердцем всегда имеется некоторое пространство, заполненное только этими испарениями. Часть этих испарений конденсируется здесь в форме воды, другая же часть остается здесь в форме воздуха . . . . .

. . . .

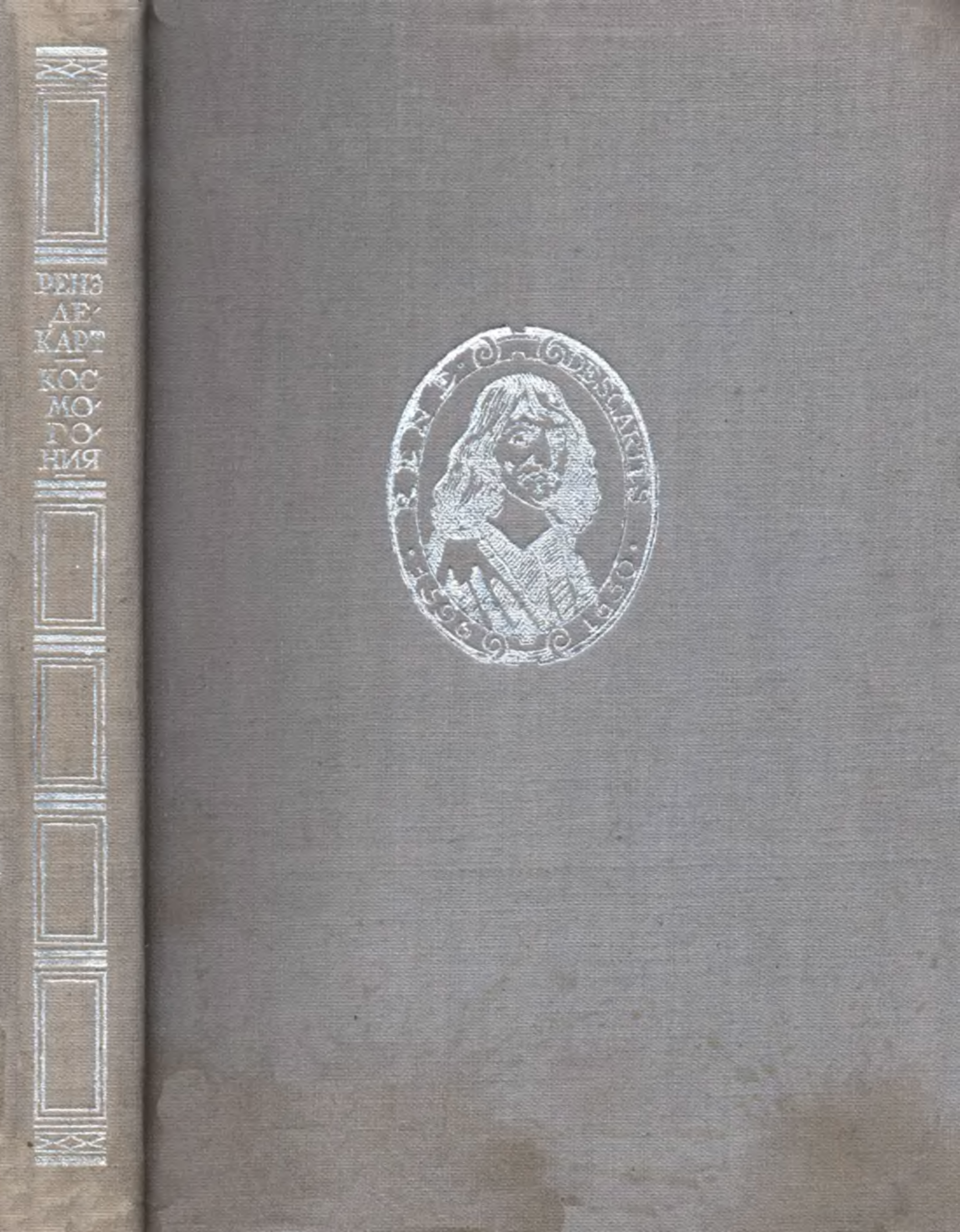


СОДЕРЖАНИЕ

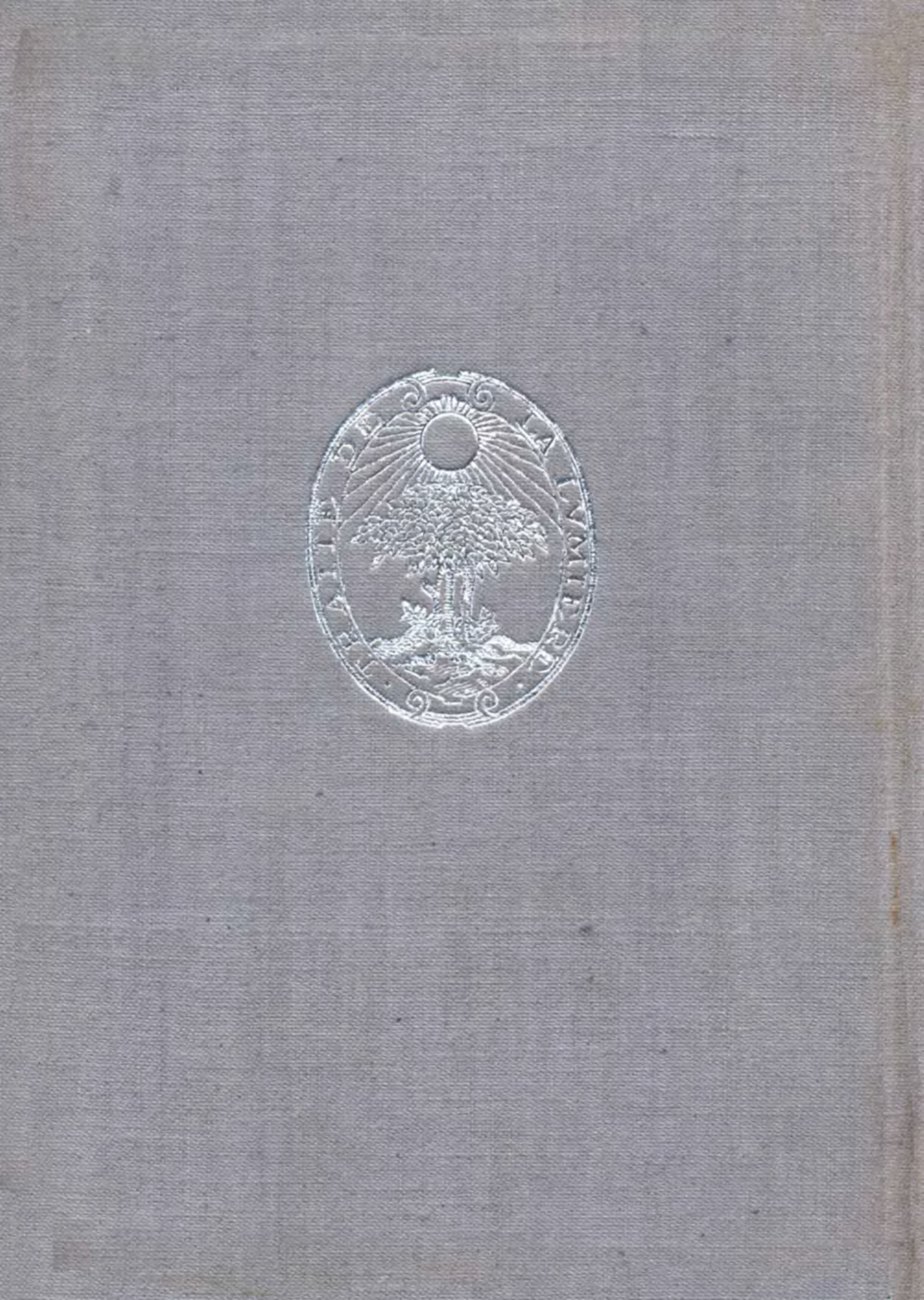
Ренэ Декарт

ОПИСАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА И ТРАКТАТ ОБ ОБРАЗОВАНИИ ЖИВОТНОГО

Сдано в производство 4/VII 1933 г. Подписано к печать 21/IV 1934 г
Авт. листов $10^1/_4$. Тираж 5.000.
Формат 73×104 Печатных знаков в листе 111.296. Бум. листов $5^3/_8$.
Т 10-5-4. Заказ № 1229. ГТТИ 36.
Уполномоченный Главлита № В—73463.
2-я тип. ОНТИ им. Евг. Соколовой. Л-град, пр. Кр. Команд., 29



РЕНЭ ДЕ-КАРТ
КОС-МО-ГО-НИЯ
DESCARTES
1596
1650


TRAITE DE LA LVMIERE